

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Synteza i oczyszczanie bioproduktów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordinator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR; dr Daniel Broda

* -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
7	30			30					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w sytuacji zagrożenia epidemicznego)

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

Egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

POSIADANIE WIEDZY W ZAKRESIE CHEMII ORGANICZNEJ ORAZ BIOCHEMII, ZNAJOMOŚĆ PODSTAWOWYCH TECHNIK IZOLOWANIA I OCZYSZCZANIA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zrozumienie praw rządzących biosyntezą tworzenia produktów naturalnych w przyrodzie.
C ₂	Przyswojenie wiedzy na temat przebiegu wybranych procesów technologicznych otrzymywania bioproduktów.
C ₃	Zapoznanie z możliwościami aplikacyjnymi izolowanych bioproduktów w różnych dziedzinach gospodarki.

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 rodzaje metabolitów wtórnych, metody ich syntezy, wydzielania i oczyszczania oraz ich możliwości aplikacyjne.	K_Wo4, K_W10
EK_02	Student charakteryzuje metody wytwarzania metabolitów powstałych w wyniku wykorzystania technik inżynierii genetycznej oraz inżynierii metabolicznej.	K_Wo7
EK_03	Student dobiera sposób oczyszczania i wykonuje pomiary parametrów biochemicznych i fizykochemicznych wydzielonych produktów.	K_U05, K_U07
EK_04	Student zna zasady prowadzenia prac doświadczalnych i potrafi współpracować w grupie poszukując jednocześnie samodzielnie odpowiedzi.	K_U11, K_U12
EK_05	Student ma świadomość znaczenia stosowania bioproduktów w rozwoju gospodarki i jest gotów do rozstrzygnięcia problemów przestrzegając zasad etyki.	K_Ko5, K_Ko6 K_Ko8

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Biologiczne źródła substancji aktywnych. Pojęcie metabolitu wtórnego, ich podział i występowanie.
Bioproceny (biosynteza, biokataliza, biodegradacja), rodzaje i ich zastosowanie, monitorowanie parametrów na przykładzie produkcji białka GFP.
Inżynieria metaboliczna w ukierunkowanej produkcji określonych metabolitów.
Przykłady syntezy produktów w szczepach mikrobiologicznych i liniach komórkowych, ich zastosowanie (produkty farmaceutyczne, antybiotyki, produkty do wytwarzania szczepionek).
Oddzyskiwanie bioproduktu, procesy downstream, separacja wydzielanie biomasy, dezintegracja, zagęszczanie i suszenie.

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

Procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii.
Kultury roślinne w bioreaktorach. Rodzaje pozyskiwanych substancji, typy bioreaktorów, sposoby prowadzenia hodowli.
Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach in vitro. Biotransformacje metabolitów wtórnych w kulturach in vitro, prekursorzy biosyntetyczne, elicytory, metody analizy metabolitów wtórnych.
Definicje, charakterystyka i rozwój technologii bioproduktów. Mikroorganizmy i enzymy w biotechnologii. Wykorzystanie bakteryjnych i drożdżowych systemów ekspresyjnych.
Klasyfikacja produktów biotechnologicznych ze względu na sposób izolacji. Polimery naturalne a syntetyczne. Wymagania stawiane metodom rozdzielania i oczyszczania bioproduktów.
Podłoża hodowlane. Przemysłowe procesy biotechnologiczne: wytwarzanie kwasów organicznych – octowego, cytrynowego, mlekowego.

B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne
Synteza i identyfikacja witamin produkowanych przez szczepy mikrobiologiczne (analizy w zakresie charakterystycznych widm, analizy TLC, metody fluorescencyjne, identyfikacja HPLC).
Produkcja antybiotyków, ocena ich potencjału mikrobójczego względem szczepów patogennych.
Wytwarzanie barwników w szczepach mikrobiologicznych oraz zastosowanie metod do ich oczyszczania. Praca projektowa.
Dobór odczynnika i sposobu ekstrakcji w celu izolacji skwalenu z próbek drożdży. Analiza metabolitu techniką GC-MS.
Wpływ rodzaju sorbentu na stopień oczyszczenia próbki materiału roślinnego z chlorofilu.
Oznaczanie kapsaicyny i sumy związków polifenolowych w owocach papryki.
Otrzymywanie bioproduktów przy użyciu technologii rekombinowanego DNA oraz systemu ekspresyjnego opartego na niekonwencjonalnych drożdżach <i>Kluyveromyces lactis</i>

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata, flipped learning, opracowania własne studentów typu case study.

Ćwiczenia lab: praca w laboratorium, praca w grupach, wykonywanie doświadczeń, metody kształcenia na odległość.

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_01-05	OCENA CZĄSTKOWYCH ZAJĘĆ LABORATORYJNYCH/KOLOKWIUM CZĄSTKOWE Z ZAJĘĆ LABORATORYJNYCH, OCENA PROJEKTU	ćw
EK_01-05	OCENA Z KOŃCOWEGO EGZAMINU	w

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: pozytywne zaliczenie egzaminu końcowego (pytania do wyboru oraz pytania otwarte), obecność na wykładach min 75%, przygotowanie prezentacji/referatu.

Zaliczenie ćwiczeń: wykonanie ćwiczeń, pozytywna ocena z kolokwium częściowego/końcowego. Kryteria oceny: kompletność odpowiedzi, poprawna terminologia. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (ocena dst 51-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%).

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	35
SUMA GODZIN	105
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. Bednarski W., Reps A., 2000. Biotechnologia żywności, WNT;
2. Kayser O., Muller R., Biotechnologia farmaceutyczna, PZWL;
3. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. 2008. Mikrobiologia techniczna. Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. PWN;
4. Szewczyk K., Technologia biochemiczna, PW;
5. Gniewosz M., Lipińska E., 2013. Zastosowanie wybranych drobnoustrojów w biotechnologii żywności, SGGW
6. Malepszy S. 2014. Biotechnologia roślin. PWN.

7. Bednarski W., Fiedurek J. 2007. Podstawy Biotechnologii Przemysłowej. WN-T.

Literatura uzupełniająca:
aktualne publikacje w tematyce przedmiotu podawane przez
prowadzącego zajęcia

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej