

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy biotechnologii</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III; semestr 6
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr Justyna Ruchała (w)
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Andriy Sybirnyy (w) dr Justyna Ruchała (w) mgr inż. Alicja Najdecka (ćw)

\* -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
6	20			30					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

ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowe wiadomości z zakresu biochemii, biologii komórki i mikrobiologii.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie z rolą mikroorganizmów w procesach wytwarzania produktów przemysłu farmaceutycznego, chemicznego, spożywczego, a także ochronie środowiska
C <sub>2</sub>	Wyjaśnienie istoty doboru mikroorganizmów opartych na ich charakterystykach genetycznych i metabolicznych do zastosowań w biotechnologii
C <sub>3</sub>	Umiejętność omówienia podstawowych przemian metabolicznych oraz sposobów ich regulacji również w kontekście ich modyfikacji w celu osiągnięcia pożądanego produktu
C <sub>4</sub>	Umiejętność wykorzystania technik, metod oraz narzędzi do prowadzenia podstawowych procesów biotechnologicznych
C <sub>5</sub>	Wyjaśnienie perspektyw oraz dylematów związanych z rozwojem wiedzy biologicznej w kontekście wprowadzania nowoczesnych metod i procesów oraz wytwarzania określonych bioproduktów

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna techniki fermentacyjne wykorzystywane w biotechnologii oraz procesy wyodrębniania i oczyszczania produktów fermentacji	K_W03
EK_02	Student potrafi scharakteryzować wykorzystywane w procesach przemysłowych mikroorganizmy pod względem biochemicznym, genetycznym oraz molekularnym, potrafi dobrać odpowiednie mikroorganizmy do zastosowań w procesach biotechnologicznych	K_W05
EK_03	Student zna pojęcie hybrydom oraz potrafi scharakteryzować znaczenie produkcji przeciwciał monoklonalnych w biotechnologii oraz różnych gałęziach przemysłu	K_W05
EK_04	Student zna i rozumie zasady związane z zastosowaniem organizmów genetycznie modyfikowanych w biotechnologii, a także ryzyko związane z ich wykorzystywaniem	K_W10
EK_05	Student potrafi posługiwać się aparaturą wykorzystywaną w laboratorium biotechnologicznym, w tym pipetami automatycznymi, wagami laboratoryjnymi, wirówkami, spektrofotometrem, sprzętem do hodowli mikroorganizmów, itp.	K_U01
EK_06	Student potrafi założyć hodowlę mikroorganizmów, przeprowadzić analizę otrzymanego produktu oraz produktów ubocznych, a w przypadku potrzeby oczyścić otrzymany produkt. Potrafi również analizować otrzymane w trakcie	K_U05

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

	zająć wyniki, wykonać proste obliczenia matematyczne oraz na ich podstawie sformułować wnioski	
EK_07	Student potrafi na podstawie literatury naukowej oraz posiadanej wiedzy zaplanować prostą linię technologiczną dla otrzymywania określonego produktu	K_U08
EK_08	Student potrafi na podstawie otrzymanych instrukcji zaplanować swoją pracę podczas zajęć, a także współpracować w grupie w celu zrealizowania zaplanowanych eksperymentów	K_U10
EK_09	Student ma świadomość ciągłego rozwoju wiedzy biologicznej oraz zna rolę ekspertów w rozwoju współczesnej biotechnologii, a także znaczenie nowych odkryć w dziedzinie biotechnologii	K_K02

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Przedmiot biotechnologii, historia rozwoju biotechnologii, podział biotechnologii.
Ogólna charakterystyka i klasyfikacja bioprocessów, procesy wydzielania, oczyszczania i utrwalania produktów
Główne produkty biotechnologiczne, technologia wybranych bioproduktów, w tym wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii
Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych w biotechnologii
Wykorzystywanie komórek roślinnych i zwierzęcych w biotechnologii
Inżynierii komórkowej jako narzędzie współczesnej biotechnologii
Pojęcie hybrydom oraz sposoby ich uzyskiwania do produkcji przeciwciał monoklonalnych. Zastosowanie i klasyczne metody otrzymywania oraz oczyszczania przeciwciał monoklonalnych.
Wybrane narzędzia Inżynierii genetycznej, pojęcie biotransformacji wektorowej i bezwektorowej w biotechnologii
Enzymy i ich zastosowanie w biotechnologii. Budowa i zastosowanie biosensorów w diagnostyce.
Produkcja antybiotyków na drodze fermentacji, ulepszanie szczepów, podstawy procesów fermentacyjnych, procesy ich wyodrębniania i oczyszczania oraz dalsze perspektywy produkcji na drodze fermentacji
Wykorzystanie biotechnologii w medycynie, rolnictwie i przemyśle

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP oraz sprzętem wykorzystywanym w laboratorium biotechnologicznym.
Izolacja mikroorganizmów z wody, oznaczenie miana coli, znaczenie zachowania warunków aseptycznych w przemyśle biotechnologicznym.

Namnażanie materiału mikrobiologicznego, zapoznanie z różnymi metodami oznaczania biomasy.
Wykorzystanie genetycznie modyfikowanych mikroorganizmów w procesach przemysłowych.
Transformacja jako metoda ulepszania szczepów przemysłowych.
Fermentacja podstawowym procesem biotechnologicznym, wpływ czynników fizyko-chemicznych na wydajność prowadzenia procesu.
Enzymy w biotechnologii – produkcja oraz i wykorzystywanie.
Produkcja antybiotyków przez mikroorganizmy.
Rodzaje bioreaktorów, ich wykorzystanie w biotechnologii.
Proces technologicznej produkcji piwa.

### 3.4 Metody dydaktyczne

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

Ćwiczenia laboratoryjne- praca w laboratorium, praca w grupach, opracowywanie wyników, 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, ...)
EK01 – EK_04	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, ZARÓWNO PROWADZONYCH W FORMIE KONTAKTOWEJ, JAK I ZDALNEJ, OBSERWACJA W CZASIE ZAJĘĆ, EGZAMIN	W
EK_01 – EK_09	WYKONYWANIE POWIERZONYCH ZADAŃ, OBSERWACJA W CZASIE ZAJĘĆ, KOLOKWIA	ĆW

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p> <p>Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi</p> <p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych,</li> <li>Średnia arytmetyczna ocen cząstkowych z kolokwiów</li> </ul> <p>Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.</p> <p>O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów: bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%</p>
--

## 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	50
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	20
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	55
SUMA GODZIN	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <p>Chmiel A. „<i>Biotechnologia – podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne</i>”. PWN W-wa 1998</p> <p>Adamczak K., Bednarski W., Fiedurek J. „<i>Podstawy Biotechnologii przemysłowej</i>”, PWN, 2017</p> <p>C. Ratledge, B. Kristiansen „<i>Podstawy biotechnologii</i>” PWN, W-Wa 2011</p>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>Ledakowicz S. „<i>Inżynieria biochemiczna</i>”. WNT, 2011</p> <p>Szewczyk K. „<i>Technologia biochemiczna</i>”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 2003.</p> <p>Fiedurek J. „<i>Procesy jednostkowe w biotechnologii – ćwiczenia</i>” Wydawnictwo UMCS, Lublin, 2000.</p> <p>Fiedurek J. „<i>Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych</i>”, Wydawnictwo UMCS Lublin 2004.</p> <p>Dmytruk KV, Ruchala J, Fedorovych DV, Ostapiv RD, Sibirny AA. <i>Modulation of the Purine Pathway for Riboflavin Production in Flavinogenic Recombinant Strain of the Yeast Candida famata. Biotechnol J.</i> 2020 Jul;15(7):e1900468. doi: 10.1002/biot.201900468</p>

*Wang M, Cao Y, Xia M, Al-Hatmi AMS, Ou W, Wang Y, Sibirny AA, Zhao L, Zou C, Liao W, Bai F, Zhi X, de Hoog S, Kang Y. Virulence and antifungal susceptibility of microsatellite genotypes of Candida albicans from superficial and deep locations. Yeast. 2019 May;36(5):363-373. doi: 10.1002/yea.3397*

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej