

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy biotechnologii środowiskowej</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Technologii Żywności i Żywienia
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr Dorota Grabek-Lejko
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Dorota Grabek-Lejko

\* -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
5	28			14					3

**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),**

wykład: egzamin  
 ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza z zakresu biologii ogólnej i mikrobiologii
--

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Student zapozna się z teorią i możliwościami praktycznego zastosowania mikroorganizmów oraz metod w ochronie środowiska.
C2	Student pozna podstawowe techniki z zakresu inżynierii genetycznej służące do otrzymywania ulepszonych mikroorganizmów wykorzystywanych w biotechnologii środowiskowej
C3	Student pozna podstawowe i nowoczesne procesy biotechnologiczne skierowane na monitoring, zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska i usuwaniu powstałych zanieczyszczeń.

#### 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 opisuje podstawowe zagadnienia z zakresu biotechnologii środowiskowej	Wo5, Wo6
EK_02	Student charakteryzuje metody wykorzystania procesów fizjologiczno-biochemicznych drobnoustrojów w ochronie środowiska	Wo5, Wo6
EK_03	Student omawia procesy biotechnologiczne wykorzystywane w monitoringu, zapobieganiu zanieczyszczeniu i usuwaniu powstałych zanieczyszczeń ze środowiska	Wo5, Wo6
EK_04	Student identyfikuje rodzaje i właściwości ścieków, odpadów	Wo5, Wo6
EK_05	Student klasyfikuje sposoby pozyskiwania i ulepszania mikroorganizmów wykorzystywanych w ochronie środowiska	U01
EK_06	Student dobiera i wykorzystuje podstawowe technologie w ochronie środowiska	U02
EK_07	Student potrafi krytycznie analizować wyniki prac doświadczalnych, wyciągać i formułować wnioski z przeprowadzonych doświadczeń	U02, U03
EK_08	Student zachowuje otwartość na nowe metody oczyszczania	K01
EK_09	Student troszczy się o stan środowiska i dąży do minimalizacji zanieczyszczenia środowiska	K03

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Biotechnologia (definicja, znaczenie, rys historyczny). Perspektywy rozwoju biotechnologii środowiskowej.
Mikroorganizmy wykorzystywane w usuwaniu zanieczyszczeń środowiskowych
Sposoby pozyskiwania i ulepszania drobnoustrojów do procesów biotechnologicznych
Genetycznie zmodyfikowane organizmy w technologiach przemysłowych, podstawy inżynierii genetycznej.
Hodowle drobnoustrojów i ich zastosowanie w biotechnologii (hodowle okresowe, hodowle ciągłe, bioreaktory, bioreaktory immobilizowane)
Najważniejsze procesy biochemiczne i ich zastosowanie w procesach biotechnologicznych. Opracowywanie i optymalizacja procesów biotechnologicznych
Biotechnologiczna utylizacja ścieków, odpadów
Mikroorganizmy w usuwaniu szkodliwych substancji z różnych środowisk (gleba, woda, powietrze)
Enzymy w biotechnologii (produkcja i zastosowanie preparatów enzymatycznych, ogólna charakterystyka i podział)

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Praca w laboratorium biotechnologicznym – warunki aseptyczne w biotechnologii, typy hodowli drobnoustrojów, zakładanie i prowadzenie hodowli, zasady BPH.
Skrining ze środowiska (powietrze, woda, gleba) mikroorganizmów zdolnych do utylizacji toksycznych barwników
Zastosowanie wyizolowanych drobnoustrojów do bioutylizacji toksycznych barwników
Organizmy transgeniczne i ich zastosowanie w ochronie środowiska (transformacja bakterii)

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie i projektowanie doświadczeń, praca w grupach, praca w laboratorium.

## 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 - EK_03	EGZAMIN PISEMNY	W
EK_04-EK_06	EGZAMIN PISEMNY, KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE	W, ĆW. LAB.
EK_07	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, SPRAWOZDANIE	ĆW. LAB.

EK_o8-EK_o9	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	Ćw. LAB.
-------------	----------------------------	----------

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną.</p> <p>Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z: kolokwiów, sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń oraz aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.</p> <p>Wykład: egzamin</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (&gt;50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 81-89%, bdb &gt; 90%.</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 z harmonogramu studiów	42
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	85
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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>Papciak D., Zamorska J. Podstawy biologii i biotechnologii środowiskowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2005</p> <p>Błaszczak K. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2007</p> <p>Błaszczak K, Mikrobiologia środowisk, PWN, 2010</p>
--

Łabużek S i in. (red.) Biotechnologia mikroorganizmów – wybrane zagadnienia WUS, Katowice, 2002

Klimiuk E, Łebkowska M. Biotechnologia w ochronie środowiska. PWN, Warszawa, 2005

Kowal AL., świderska-Bróż M. Oczyszczanie wody, PWN, 2003

Chmiel A. Biotechnologia – podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. PWN Warszawa.

Fiedurek J. Procesy jednostkowe w biotechnologii – ćwiczenia, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000

Literatura uzupełniająca:

Miksch K. Biotechnologia środowiskowa część I i II. Fundacja ekologiczne „Silesia”, Katowice, 1995

Russel S. Biotechnologia, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1990

Wojnowska-Baryła I (red.) Trendy w biotechnologii środowiskowej, Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2008

Warych J., Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WN-T. Warszawa, 1998.

Bortkiewicz B. Oczyszczanie ścieków przemysłowych. PWN, Warszawa, 2002

Granops M., Kaleta J. Woda - uzdatnianie i odnowa.

LABORATORIUM Wydawnictwo SGGW, 2005

Sibirny A, Fedorovych D, Gonchar M, Grabek-Lejko D. red. naukowa „Living organisms and bioanalytical approaches for detoxification and monitoring of toxic compounds”, Wydawca UR, 2015

Grabek-Lejko D, Sibirny W, Kluz M, Sibirny A“ Drożdże niekonwencjonalne jako potencjalni producenci etanolu paliwowego z lignocelulozowych odpadów rolniczych” w monografii „Nowoczesne metody analizy surowców rolniczych” pod redakcją Puchalski Cz, Bartosz G, . 2011 Rzeszów, Wydawca UR,

Demkiv O, Chen D, Lupak M, Grabek-Lejko D, Gayda G, Gonchar M, Sibirny W, “Konstruowanie laboratoryjnych modeli bioreaktorów do detoksykacji formaldehydu ze środowiska”, w monografii „Nowoczesne metody analizy surowców rolniczych” pod redakcją Puchalski Cz, Bartosz G, . 2011 Rzeszów, Wydawca UR

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej