

Informacje podstawowe ¹⁾

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia ścieków
Prowadzący	dr inż. Bartłomiej Macherzyński
Wydział	Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademickim
Forma studiów	stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa wiodąca, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki chemiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025
Rok studiów	III
Semestr	VI
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	BIO1_W11 BIO1_W12 BIO1_U02 BIO1_U10 BIO1_U11 BIO1_U13
Rodzaj zajęć (wybór z listy*)	wykład, laboratorium, projekt
Liczba godzin	15W/30L/15P
Liczba ECTS	4
Wymagania wstępne	Wiedza z biologii i chemii
Opis i cele przedmiotu	Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z zastosowaniem procesów biologicznych oraz mikroorganizmów w oczyszczaniu ścieków komunalnych i przemysłowych. Cele przedmiotu dotyczą zrozumienia zasad biologicznego oczyszczania ścieków, w tym procesów takich jak nityfikacja, denityfikacja, defosfatacja, fermentacja metanowa.

Treści programowe

	Temat/blok zajęć: Wykład	Liczba godzin
1.	Rodzaje ścieków i ich charakterystyka	1
2.	Wskaźniki zanieczyszczeń i wymagania prawne dotyczące oczyszczania ścieków	1
3.	Podstawy teoretyczne procesów biologicznych stosowanych do oczyszczania ścieków	2
4.	Oczyszczanie ścieków na złożach biologicznych	2
5.	Oczyszczanie ścieków za pomocą osadu czynnego	2
6.	Usuwanie związków biogenych ze ścieków	3
7.	Układy technologiczne do usuwania związków organicznych i biogenych	2
8.	Fermentacja metanowa ścieków	2
9.	Kolokwium	1
	Łącznie godzin:	15

	Temat/blok zajęć: Laboratorium	Liczba godzin
1.	Ćwiczenia wprowadzające: omówienie obowiązujących przepisów prawnych dotyczących wody do spożycia, omówienie podstawowych wskaźników jakości wody, omówienie regulaminu BHP pracowni Biotechnologii ścieków	3
2.	Zapoznanie się z wykonywaniem podstawowych oznaczeń ścieków: pH, zasadowość, kwasowość, azot amonowy, azot azotynowy, azot azotanowy, fosforanów, ChZT.	5
3.	Oczyszczanie ścieków na złożu biologicznym	5
4.	Oczyszczanie ścieków osadem czynnym	5
5.	Badania efektywności usuwania fosforu ze ścieków	5
6.	Oczyszczanie ścieków procesem fermentacji metanowej	5
7.	Kolokwium	2
	Łącznie godzin:	30

	Temat/blok zajęć: Projekt	Liczba godzin
1.	Wydanie założeń i kart tematowych do projektu	1
2.	Obliczenia ilości i przepływu ścieków	3
3.	Obliczenia ładunków i stężeń zanieczyszczeń	3
4.	Obliczenia osadników wstępnych	2
5.	Obliczenia komory osadu czynnego	3
6.	Obliczenia osadników wtórnych	2
7.	Obrona projektu	1
	Łącznie godzin:	15

¹⁾ zmieniony Zarządzeniem Nr 37/2025 Rektor Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie z dnia 27 maja 2025 r. zmieniającym Zarządzenie Nr 10/2022 Rektora Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie w sprawie zasad przygotowania i publikowania kart opisu przedmiotu (sylabusu)

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się (zgodne z programem na BIPUKSW) Absolwent... (zna i rozumie/potrafi/jest gotów)	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się (wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt) Student...	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy)
BIO1_W11	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej, w tym bioreaktorów	rozumie procesy oczyszczania ścieków oraz urządzenia do prowadzenia tych procesów	kolokwium pisemne
BIO1_W12	w zaawansowanym stopniu wybrane bioprosesy w remediacji gruntów, oczyszczaniu ścieków i technologii odpadów	rozumie znaczenia oczyszczania ścieków	kolokwium pisemne
BIO1_U02	wykorzystać wiedzę z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych, takich jak biologia, mikrobiologia i ekologia, i im pokrewnych do rozwiązywania zadań w obszarze biotechnologii	planuje i przeprowadza eksperymenty związane z oczyszczaniem ścieków	sprawozdanie
BIO1_U10	wykorzystać zjawiska i procesy fizyczne oraz chemiczne w analizie przebiegu różnych biotechnologii środowiska	przeprowadza podstawowe badania procesów technologicznych oczyszczania ścieków i ocenić ich skuteczność	sprawozdanie
BIO1_U11	dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii	dokonyje oceny oraz krytycznej analizy i syntezy informacji odnośnie zasad funkcjonowania i eksploatacji urządzeń do oczyszczania ścieków	Kolokwium pisemny, sprawozdanie
BIO1_U13	wykorzystać procesy biotechnologiczne w odniesieniu do gospodarki odpadami chemicznymi	dobiera właściwie źródła informacyjne z zakresu zasad funkcjonowania i eksploatacji urządzeń do oczyszczania ścieków	Obrona projektu

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń praktycznych; przygotowanie sprawozdań.

Projekt: metody ćwiczeniowo-praktyczne oparte na praktycznej działalności studenta: zbieranie, opracowywanie i prezentowanie materiałów.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	60	65/2,0
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach	5	
praca własna	przygotowanie do kolokwium	15	60/2,0
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	
	przygotowanie sprawozdań	15	
	przygotowanie projektu	15	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o sposobie odrobienia nieobecności, inne kryteria)

Wykład:**Końcowa ocena:****Punktacja:**

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Laboratorium

Na ocenę z przedmiotu składają się punkty uzyskane z wejściówek i sprawozdań:

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Projekt:

Ocena końcowa jest zależna od poprawności wykonania projektów oraz od zaprezentowania projektu.

Ocena ulega obniżeniu za:

- nie oddanie pracy w terminie,
- błędy w obliczeniach,
- złą skalę na rysunkach,
- brak formatki na rysunkach,
- nie udzielenie odpowiedzi na temat funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

Ocena końcowa projektu to średnia ocen z projektu oraz z odpowiedzi ustnej.

Warunkiem przystąpienia do kolokwium z wykładu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i projektowych.

Literatura obowiązkowa

1.	Miksch K., Sikora J., Biotechnologia ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010,
2.	Janosz-Rajczyk M. (red.), Badania wybranych procesów oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008

Literatura uzupełniająca

1.	Sadeck Z., (2010) Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Seidel –Przywecki, Warszawa 2010,
2.	Praca zbiorowa, Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, Wyd. PZiTS Poznań 2011.
3.	Bever J., Stein A., Teichmann H. Zaawansowane metody oczyszczania ścieków, Proj-przem-EKO 197, Tłumaczenie pod redakcją S. Olszewski

* lista rodzajów zajęć

- ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- wykład kierunkowy
- wykład monograficzny lub konwersatorium monograficzne
- seminarium dyplomowe
(seminarium magisterskie, licencjackie lub inżynierskie, na którym student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową, wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)
- pracownia dyplomowa
*(programistyczna, chemiczna, fizyczna, biologiczna, inżynierska)
(zajęcia laboratoryjne, na których student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)*