

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Biologiczne oczyszczanie wód
Prowadzący	dr inż. Bartłomiej Macherzyński dr inż. Dominik Wojewódka
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki chemiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025
Rok studiów	III
Semestr	V
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	do wyboru
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BIO1_W01 Ćwiczenia: BIO1_U11
Rodzaj zajęć	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 15h Ćwiczenia: 15h
Liczba ECTS	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1
Wymagania wstępne	Wiedza z technologii biologii i chemii.
Opis i cele przedmiotu	Omówienie poszczególnych etapów uzdatniania wody. Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat biotechnologicznych procesów jednostkowych podczas oczyszczania wód.

Treści programowe – wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W 1/2. Przepisy prawne w uzdatnianiu wody.	2
2.	W 3/4. Organizmy w urządzeniach wodociągowych.	2
3.	W 5/6. Podstawy biochemicznych metod uzdatniania wód.	2

4.	W 7/8. Procesy biochemiczne wykorzystywane w uzdatnianiu wód.	2
5.	W 9/10/11/12. Zastosowanie procesów biochemicznych.	4
6.	W 13/14. Stabilność biologiczna wody do picia.	2
7.	W 15. Kolokwium.	1
	Łącznie godzin:	15

Treści programowe – ćwiczenia

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	C 1/2/3. Chłonność ładunku zanieczyszczeń przez wody stojące i płynące.	3
2.	C 4/5. Bilans tlenowy wód.	2
3.	C 6/7/8. Prędkość poboru tlenu.	3
4.	C 9/10/11. Zakwity sinic i glonów.	3
5.	C 12/13/14. Systemy hydrofitowe.	3
6.	C 15. Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Łącznie godzin:	15

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	Kierunkowe efekty uczenia się (zgodne z programem na BIPUKSW) Absolwent... (zna i rozumie/potrafi/jest gotów)	Opis przedmiotowych efektów uczenia się Student... (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_W01	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z matematyki, biofizyki, i chemii niezbędne do rozumienia podstawowych procesów w biotechnologii	wyjaśnia procesy dotyczące biologicznego uzdatniania wód (W1-15).	kolokwium pisemne
BIO1_W01	zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z matematyki, biofizyki, i chemii niezbędne do rozumienia podstawowych procesów w biotechnologii	uzasadnia potrzeby oczyszczania wód (W1-15).	kolokwium pisemne
BIO1_U11	dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i	dokonyje oceny oraz krytycznej analizy i syntezy informacji odnośnie zasad funkcjonowania i eksploatacji urządzeń do uzdatniania wód (C1-15).	kolokwium pisemne

	procesowe w zakresie biotechnologii		
BIO1_U11	dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii	dobiera właściwie źródła informacyjne z zakresu zasad funkcjonowania i eksploatacji urządzeń do uzdatniania wód (C1-15).	kolokwium pisemne

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład informacyjno-problemowy prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; omówienie przykładów procesów chemicznych zachodzących w środowisku; analiza schematów reakcji, cykli biogeochemicznych i studiów przypadków związanych z zanieczyszczeniami środowiska; środki dydaktyczne: projektor multimedialny, prezentacje, materiały wizualne i źródła literaturowe wskazane przez prowadzącego.

Ćwiczenia praktyczne realizowane w warunkach laboratoryjnych, obejmujące samodzielne wykonywanie oznaczeń chemicznych w wodach i ściekach, analizę próbek środowiskowych oraz interpretację uzyskanych wyników; instruktaż stanowiskowy oraz bieżące konsultacje z prowadzącym; pomoce dydaktyczne: stanowiska laboratoryjne, aparatura analityczna, odczynniki chemiczne, instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, arkusze obliczeniowe i sprawozdawcze.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	15/0,60
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	10/0,40
	przygotowanie do zaliczenia	10	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	15/0,60
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	10/0,40
	przygotowanie do zaliczenia	10	

Kryteria oceny końcowej

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

Wykład:

Kolokwium

Końcowa ocena:

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Ćwiczenia

Kolokwium

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Warunkiem przystąpienia do kolokwium pisemnego z wykładu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą przepisów prawnych w uzdatnianiu wody oraz ogólną orientację w zakresie organizmów występujących w urządzeniach wodociągowych i procesów biochemicznych wykorzystywanych w uzdatnianiu wód. Zna podstawowe pojęcia i mechanizmy, jednak wykazuje braki w rozumieniu zależności procesowych oraz popełnia błędy merytoryczne.

4,0 – Student posiada uporządkowaną i poprawną wiedzę na temat regulacji prawnych, procesów biochemicznych i biologicznych stosowanych w uzdatnianiu wód oraz zagadnień stabilności biologicznej wody do picia. Rozumie omawiane procesy, potrafi je wyjaśnić i powiązać, sporadycznie popełnia drobne nieścisłości.

5,0 – Student wykazuje się bardzo dobrą i pogłębioną wiedzą obejmującą przepisy prawne, procesy biochemiczne i biologiczne wykorzystywane w uzdatnianiu wód oraz zagadnienia stabilności biologicznej wody. Trafnie interpretuje zjawiska, swobodnie posługuje się terminologią fachową i potrafi krytycznie analizować omawiane rozwiązania technologiczne.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student w stopniu podstawowym potrafi wykonywać obliczenia i analizy dotyczące chłonności ładunku zanieczyszczeń, bilansu tlenowego wód oraz prędkości poboru tlenu. Rozwiązuje zadania według wskazówek prowadzącego, ma trudności z samodzielną interpretacją wyników i ich odniesieniem do procesów zachodzących w środowisku wodnym.

4,0 – Student samodzielnie wykonuje obliczenia i analizy związane z jakością wód, bilansem tlenowym, zakwitami sinic i glonów oraz funkcjonowaniem systemów hydrofitowych. Poprawnie interpretuje wyniki i potrafi wyciągać logiczne wnioski, sporadycznie popełniając drobne błędy rachunkowe lub interpretacyjne.

5,0 – Student bardzo dobrze i samodzielnie wykonuje analizy ilościowe i jakościowe procesów biochemicznych zachodzących w wodach. Prawidłowo interpretuje wyniki obliczeń, potrafi je odnieść do rzeczywistych problemów uzdatniania wody oraz formułuje trafne i pogłębione wnioski, uwzględniając uwarunkowania środowiskowe i technologiczne.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

Literatura obowiązkowa

1.	Janosz-Rajczyk M. (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z technologii wody, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2009,
2.	Kowal A., Świderska-Bróż M., Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa-Wrocław 2009.

Literatura uzupełniająca

1.	Nawrocki J., Biłozor S. i inni, Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, Poznań 2010.
----	--