



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Biotechnologia środowiskowa [N2IŚrod2-ZwWOWiG>BŚ]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

10

Laboratorium

18

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Mateusz Łężyk

mateusz.lezyk@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1. Wiedza: Ogólna znajomość zagadnień z biologii środowiska i ekologii z zakresu studiów I stopnia.
2. Umiejętności: Umiejętność korzystania z literatury i samokształcenia się, dokonywania obserwacji, wyciągania wniosków.
3. Kompetencje społeczne: Ma świadomość potrzeby uczenia się, potrafi pracować w grupie.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z problematyką wykorzystania mikroorganizmów oraz procesów biotechnologicznych w ochronie środowiska i biorafineriach. Zaznajomienie studentów z problematyką metabolizmu organizmów i ich roli w obiegu materii i energii

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu biologii środowiska i biochemii przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska.
2. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą elementy biotechnologii, biologii środowiska i mikrobiologii technicznej.
3. Student ma uporządkowaną i podbudowaną

teoretycznie wiedzę w zakresie istniejących systemów biorafineryjnych (wykład). 4. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ważnych terminów związanych z wytwarzaniem substratów do biorafinerii (wykład).

Umiejętności:

1. Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary w zakresie: systemów badań i kontroli procesów, w tym biochemicznych i mikrobiologicznych na różnych etapach oczyszczania ścieków i produkcji wody. 2. Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska metody analityczne oraz eksperymentalne. 3. Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z: - procesami biologicznego oczyszczania ścieków, - mikrobiologicznych metod kontroli środowiska. 4. Student umie zaprojektować i wyjaśnić procesy jednostkowe w biorafineriach (wykład, laboratoria). Student umie opisać technologie biorafineryjne i wyjaśnić związane z nimi procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne (wykład)

Kompetencje społeczne:

1. Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. 2. Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W czasie sesji odbywa się zaliczenie pisemne obejmujące zagadnienia omawiane na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych. W ciągu całego semestru są konsultacje ze studentami (1,5 h/tydz.). Zaliczenie materiału z wykładów oraz poprawka ma formę pisemną. Uzyskiwanie punktów za zaliczenie wykładów (ok. 20-25 pytań, max. ok. 20-25 pkt.). Za każdą odpowiedź można uzyskać od 0 do 1 pkt. Na zaliczenie trzeba uzyskać > 50% maksymalnej ilości punktów. Szczegółowe kryteria punktacji i skali ocen podawane są przed zaliczeniem

### Treści programowe

Miejsce biotechnologii oraz biochemii w Inżynierii środowiska; Metabolizm mikroorganizmów - odżywianie i oddychanie; Rola wybranych grup mikroorganizmów w obiegu materii i energii (nitryfikacja, bakterie żelaziste, manganowe, siarkowe, wodorowe). Biokatalizatory: budowa i funkcja enzymów, mechanizm działania enzymów, klasyfikacja enzymów. Biotechnologie w ochronie środowiska: Bioremediacja, biologiczne oczyszczanie ścieków, koncepcja biorafinerii, bioprodukcja energii i paliw, biosensory. Odpady dla biorafinerii i bioprocessów. Wybrane procesy jednostkowe w biorafineriach. Główne technologie biotechnologiczne w biorafineriach: enzymatyczne, fermentacja oraz termochemiczne.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Oddychanie osadu czynnego oraz analiza mikroskopowa osadu czynnego. 2. Fotosynteza u glonów. 3. Przemiana związków azotowych i fosforowych w wodzie i w glebie. 4. Charakterystyka i przygotowanie substratów biorafineryjnych. 5. Procesy fermentacyjne 6. Metody analityczne i monitoring bioprocessów.

### Tematyka zajęć

Treść wykładów: Biotechnologia w inżynierii środowiska. Podstawy metabolizmu mikroorganizmów. Obieg pierwiastków przy udziale mikroorganizmów. Enzymy i ich zastosowania. Procesy biorafineryjne i produkcja biochemikaliów, biopaliw. Wybrane procesy biotechnologiczne w biorafineriach. Zajęcia laboratoryjne: Procesy oczyszczania ścieków z użyciem osadu czynnego. Fotosynteza. Obład azotu i fosforu przy udziale bakterii. Fermentacja wybranego odpadu organicznego.

### Metody dydaktyczne

Metody kształcenia: wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy. Laboratoria: metoda ćwiczeniowa, problemowa, studium przypadku, pomiar, obserwacja, eksperyment

### Literatura

Podstawowa:

1. Michałkiewicz M., Fiszler M. Biologia sanitarna - ćwiczenia laboratoryjne. Skrypt Politechniki Poznańskiej

Biorefineries - Industrial Processes and Products, Patrick R. Gruber, Michael Kamm, Edited by Birgit Kamm, ISBN-13: 978-3-527-32953-3, 2011

Uzupełniająca:

Essentials in Fermentation Technology, Edited by Ayding Berenjian, ISBN: 978-3-030-16230-6, 2019

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	28	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	47	2,00