



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Biologia z biochemią

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska II stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. Michał Michałekiewicz

email: [michał.michalkiewicz@put.poznan.pl](mailto:michał.michalkiewicz@put.poznan.pl)

tel. (61) 6652416

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:



## 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 w procesach produkcji wody i oczyszczania ścieków. 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 (uzyskane na wykładach i laboratoriach) - [KIS2\_W01]
2. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą biologię środowiska i mikrobiologię techniczną (uzyskane na wykładach i laboratoriach) - [KIS2\_W03]
3. Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z: - procesami biologicznego oczyszczania ścieków, - mikrobiologicznych metod kontroli środowiska, - z zasadami badania składu biologicznego ścieków; (uzyskane na wykładach i laboratoriach) - [KIS2\_W04]

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 (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach) - [KIS2\_U03]
2. Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska metody analityczne oraz eksperymentalne (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach) - [KIS2\_U04]

Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach), - [KIS2\_K01]



2. Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach), - [KIS2\_K03]

### 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 ok. 45-50% maksymalnej ilości punktów. Szczegółowe kryteria punktacji i skali ocen podawane są przed zaliczeniem

### Treści programowe

Miejsce biologii z biochemią w Inżynierii środowiska; Charakterystyka metabolizmu organizmów; procesy asymilacji i dysymilacji; podstawy odżywiania organizmów; autotrofy i heterotrofy.

Odżywianie - źródła energii. Foto- i chemotrofy; Fotosynteza u bakterii; Chemosynteza i jej rola w inżynierii środowiska (nityfikacja, bakterie żelaziste, manganowe, siarkowe, wodorowe).

Oddychanie jako proces energetyczny. Rola ATP jako nośnika energii. Rodzaje oddychania. Oddychanie tlenowe, beztlenowe, fermentacje; etapy, funkcja. Denityfikacja, amonifikacja, redukcja siarczanów i węglanów. Fermentacja alkoholowa, masłowa, mlekowa, propionowa.

Obieg materii i energii. Obieg materii w środowisku; Obieg węgla w przyrodzie; obieg azotu, fosforu, siarki i wody; Rola mikroorganizmów w obiegu pierwiastków.

Składniki chemiczne organizmów. Woda i jej rola w organizmach. Białka, tłuszcze, węglowodany budowa, podział, funkcja.

Biokatalizatory: budowa i funkcja enzymów, mechanizm działania enzymów, klasyfikacja enzymów. Biologiczne oczyszczanie ścieków. Metody oczyszczania ścieków. Osad czynny parametry osadu dobrze pracującego. Mikroorganizmy występujące w osadzie i ich rola w oczyszczaniu ścieków. Pęcznienie (puchnięcie osadu). Rola napowietrzania komór osadu czynnego.

Stawy biologiczne. Typy stawów biologicznego oczyszczania ścieków. Oczyszczalnie hydrobotaniczne.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Ocena stanu zanieczyszczenia wód powierzchniowych oraz bilans jonowy wody.
2. Oddychanie osadu czynnego metodą Warburga oraz analiza mikroskopowa osadu czynnego.
3. Chlorowanie wody do punktu przegięcia.



4. Pobór wody i osadów dennych do badań hydrobiologicznych. Fotosynteza u glonów - posiew.
5. Fotosynteza u glonów - odczyt. Przemiana związków azotowych i fosforowych w wodzie i w glebie - posiew.
6. Przemiana związków azotowych i fosforowych w wodzie i w glebie - odczyt.
7. Procesy w trakcie infiltracji wód powierzchniowych oraz ich dezynfekcja na przykładzie wodociągu w Poznaniu (zajęcia terenowe w Aquanet SA).

### 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., Fiszer M. Biologia sanitarna - ćwiczenia laboratoryjne. Skrypt Politechniki Poznańskiej, 2011
2. Lampert W., Sommer U. Ekologia wód śródlądowych. Warszawa, PWB, 2001.
3. Kunicki-Goldfinger W. Życie bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001

Uzupełniająca

1. Singleton P. Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie. PWN, 2000.
2. Nicklin J., Graeme-Cook K., Paget T., Killington R.A. Mikrobiologia - krótkie wykłady. PWN, 2000.
3. Zaremba M.L., Borowski J. Mikrobiologia lekarska. PZWL, 2001

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ przygotowanie do kolokwium/zaliczenia <sup>1</sup> )	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności