

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Biologia z biochemią</b>		Kod <b>1010102211010132025</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b> <b>nauki przyrodnicze</b> <b>nauki biologiczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>2 67%</b> <b>2 67%</b> <b>1 33%</b> <b>1 33%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr Michał Michalkiewicz email: Michał.Michalkiewicz@put.poznan.pl tel. 616652416 Budownictwa i Inżynierii Środowiska Poznań, ul. Piotrowo 5		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ogólna znajomość zagadnień z biologii środowiska i ekologii z zakresu studiów I stopnia.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność korzystania z literatury i samokształcenia się, dokonywania obserwacji, wyciągania wniosków.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość potrzeby uczenia się, potrafi pracować w grupie.
<b>Cel przedmiotu:</b> - 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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna podstawowe cechy i funkcje metaboliczne organizmów (uzyskane na wykładach) - [K2_W01] 2. Student zna etapy, funkcję i możliwości wykorzystania procesów odżywiania mikroorganizmów w oczyszczaniu ścieków i produkcji (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach) - [K2_W03, K2_W06] 3. Student zna rodzaje oddychania i warunki, jakie należy stworzyć na poszczególnych etapach oddychania tlenowego i beztlenowego np. w procesach oczyszczania ścieków (uzyskane na wykładach) - [K2_W04] 4. Student zna obiegi pierwiastków i związków chemicznych w środowisku oraz udział mikroorganizmów w tych procesach (uzyskane na wykładach) - [K2_W06] 5. Student zna funkcję mikroorganizmów biorących udział w biologicznym oczyszczaniu ścieków, mechanizm i warunki działania oczyszczalni hydrobotanicznych (uzyskane na wykładach) - [K2_W06, K2_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>1. Student potrafi wykorzystać znajomość procesów odżywiania i oddychania do kontroli pracy oczyszczalni ścieków i etapów uzdatniania wody (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach) - [K2_U08]</p> <p>2. Student potrafi wykorzystać odpowiednie rośliny do stosowania w oczyszczalniach hydrobotanicznych, wykorzystać mikroorganizmy do oczyszczania ścieków i stworzyć im warunki do prawidłowego funkcjonowania oraz rozwiązać problemy eksploatacyjne zachodzące podczas biologicznego oczyszczania ścieków (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach) - [K2_U11, K2_U10]</p> <p>3. Student potrafi wyznaczyć, obliczyć i podać klasę czystości wód na podstawie wyników analiz fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych oraz wykonać graficzną ocenę bilansu jonowego (uzyskane na ćwiczeniach) - [K2_U10, K2_U18]</p> <p>4. Student potrafi wykorzystać funkcję biomonitoringu do kontroli jakości wody, wykonać proste eksperymenty laboratoryjne i bezpiecznie pracować w laboratorium oraz wykonać obserwacje, sporządzić dokumentację pisemną i graficzną oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z doświadczeń laboratoryjnych (uzyskane na ćwiczeniach) - [K2_U01, K2_U15, K2_U13]</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. Student ma świadomość celowości badania procesów biologicznych (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach), - [K2_K05]</p> <p>2. Student ma świadomość obecności w ściekach substancji organicznych, mikroorganizmów, patogenów, zachodzenia procesów oddychania i odżywiania (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach), - [K2_K07, K2_K02]</p> <p>3. Student ma świadomość stosowania odpowiednich metod kontroli procesów oczyszczania ścieków i potrafi to wykonać (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach), - [K2_K02]</p> <p>4. Student potrafi racjonalnie gospodarować zasobami przyrody i zna zasady zrównoważonego rozwoju (uzyskane na ćwiczeniach i wykładach) - [K2_K02]</p>

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

- W czasie sesji odbywa się zaliczenie pisemne obejmujące zagadnienia omawiane na wykładach (W1,3,4,6,7; U1,8,10,11,13,15,18; K2,5,7) 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. 50% maksymalnej ilości punktów. Szczegółowe kryteria ocen i punktów zostaną podane 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).

### Literatura podstawowa:

1. Michałkiewicz M., Fiszer M. Biologia sanitarna - ćwiczenia laboratoryjne. Skrypt Politechniki Poznańskiej, 2011.
2. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. Mikrobiologia techniczna. Tom 1 i 2. PWN Warszawa
3. Kunicki-Goldfinger W., Frejlik S. Podstawy mikrobiologii i immunologii. PWN W-wa.

<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. K. Starmach, S. Wróbel, K. Pasterniak. Hydrobiologia : limnologia. Warszawa: Państwowe Wydaw. Naukowe, 1978		
2. Mirosław M. Bobrowski. Podstawy biologii sanitarnej		
3. Michałkiewicz Michał, Jeż-Walkowiak Joanna, Sozański Marek M. 2011. Dezynfekcja ścieków bytowo-gospodarczych. Gaz, Woda i Technika Sanitarna, T. 85, nr 3, str. 103-109. p-ISSN: 0016-5352		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach		15
2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		30
3. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdania z ćwiczeń		10
4. Dodatkowa praca własna		5
5. Udział w konsultacjach		3
6. Przygotowanie do zaliczenia		10
7. Udział w zaliczeniu		2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1