

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Bioremediacja
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Bioremediation
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS C18 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1: Prezentacja informacji naukowej dotyczącej zagadnień związanych z biologicznymi metodami oczyszczania środowiska naturalnego, m.in. mechanizmami biodegradacji ksenobiotyków, ich enzymatyka, genetyczna i metaboliczna regulacja procesu degradacji.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2: Omówienie biotechnologii remediacji i fitoremediacji, prezentacja biotechnologii rekultywacji gleby i wody za pomocą konkretnych biocenoz

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1: Wiedza z zakresu biochemii, podstaw biotechnologii, przepisów regulujących gospodarką odpadów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 1: Studenci uzyskają zdolność wyrażania opinii na temat efektywności biologicznych metod oczyszczania środowiska.

**EK2 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 2 Studenci będą posiadali wiedzę na temat możliwości i wyboru odpowiedniej metody biotechnologicznej w zależności od charakteru zanieczyszczenia i warunków terenowych.

**EK3 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 3: Studenci będą posiadali wiedzę na temat możliwości i wyboru odpowiedniej metody biotechnologicznej w zależności od charakteru zanieczyszczenia i warunków terenowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 4: Możliwość wykorzystania nabytej wiedzy w konkretnych warunkach środowiska i rodzaju jego kontaminacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1: Treści programowe 1: Rozwój biologicznych metod degradacji zanieczyszczeń (ksenobiotyków) w aspekcie ekonomicznym, omówienie aktywności biologicznej mikroorganizmów prokariotycznych i eukariotycznych pod kątem wykorzystania ich w procesach bioremediacji. Mechanizmy biodegradacji związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych. Ksenobiotyki jako źródła węgla oraz ich rola w procesie ko-metabolizmu.	6
<b>W2</b>	Treści programowe 2: Rola donorów elektronów w degradacji związków aromatycznych, procesy abiotyczne rozpadu ksenobiotyków. warunki geologiczne i strefy utleniania biologicznego. Dobór składu mikroorganizmów w zależności od dominującego rodzaju skażenia, rola modyfikacji genetycznych w procesach biodegradacji, wybrane aspekty prawne i odbiór społeczny metod bioremediacji.	9

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Treści programowe 1	6
<b>L2</b>	Treści programowe 2	9

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1: Wykład

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	3
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1; ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1: test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1: Egzamin i test z zajęć laboratoryjnych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena 1: Sprawdzenie raportu z bloku ćwiczeń lab.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę na temat metody in situ i ex situ, potrafi wymienić różnice i je uzasadnić.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przytoczyć argumenty związane z zastosowaniem rodzaju bioremediacji i wskazać uwarunkowania prawne.

NA OCENĘ 5.0	Student umie przekonać o celowości rekultywacji terenów zurbanizowanych i przemysłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi uzasadnić wybór metody in situ i ex situ w zależności od warunków skażenia.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaproponować sposób bioremediacji w zależności od stopnia i charakteru skażenia
NA OCENĘ 5.0	Student wykorzystuje sposoby dawkowania tzw. inoculum w różnych warunkach terenowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać rolę tzw. metabolizmu podstawowego w procesie biodegradacji.
NA OCENĘ 4.0	Pozytywna opinia na temat wykorzystania i stymulacji ( lub hamowania) szlaków i cykli metabolicznych poprzez ksenobiotyki
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaplanować proces bioremediacji w zależności od rodzaju źródła węgla i nutrientów
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać metodę bioremediacji w zależności od morfologii gleby.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać skład biocenozy pod konkretne zanieczyszczenie organiczne.
NA OCENĘ 5.0	Ma wiedzę na temat ko-metabolizmu i potrafi ją wykorzystać praktycznie.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01 K1_W02 K1_W03 K1_W08 b K1_W10 K1_U01 b K1_U03 b K1_U11 K1_K01 K1_K02 K1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2	N1	F1
EK2	K1_W01 K1_W02 K1_W04 K1_W05 K1_U01 b K1_U03 b K1_U08 b K1_K01 K1_K03 K1_K05 K1_K08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1	N1	F1 P1
EK3	K1_W01 K1_W04 K1_W05 K1_W06 K1_U01 b K1_U09 b K1_K05 K1_K08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 L2	N1	F1 P1
EK4	K1_W04 K1_W05 K1_W18 K1_U01 b K1_U13 K1_K01 K1_K02	Cel 1	W1 W2 L1 L2	N1	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Varjani S. J. i in. — *Waste Bioremediation*, Singapore, 2018, Springer

[2 ] Chy lek E.K. i in. — *Uwarunkowania i kierunki rozwoju biogospodarki w Polsce*, Warszawa, 2017, Falenty

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Henryk Kołoczek (kontakt: henryk.koloczek@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. dr hab. Henryk Kołoczek (kontakt: koloczek1@chemia.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....