

# 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	Przemysłowe zastosowania biologicznych metod oczyszczania ścieków i gospodarka osadami ściekowymi
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Industrial application of biological methods of sewage treatment and sewage sludge management
KOD PRZEDMIOTU	WITCh B oIS D12 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTEROWE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	0	0	0	0	0	30

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Omówienie charakterystyki ścieków oraz klasyfikacji zanieczyszczeń. Zapoznanie z regulacjami prawnymi i wymogami stawianymi ściekom oczyszczonym.

**Cel 2** Omówienie podstaw metod biologicznego oczyszczania ścieków oraz rozwiązań technologicznych kierowanych

dla sektora komunalnego i przemysłowego. Praktyczne zapoznanie się z obiektem komunalnej oczyszczalni ścieków.

**Cel 3** Omówienie rodzajów odpadów powstających w procesie oczyszczania oraz sposobów ich wykorzystania i utylizacji zgodnych z wymogami prawnymi i światowymi tendencjami. Zapoznanie się z zaawansowanymi oraz alternatywnymi technologiami wykorzystania odpadów jako cennego substytutu naturalnych złóż fosforu

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

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna charakterystykę ścieków oraz obowiązujące regulacje prawne i wymogi stawiane ściekom oczyszczonym.

**EK2 Wiedza** Student zna zasady metod oczyszczania ścieków z wykorzystaniem mikroorganizmów oraz umie omówić stosowane rozwiązania technologiczne kierowane dla sektora komunalnego i przemysłu.

**EK3 Wiedza** Student umie zidentyfikować rodzaje powstających w procesie oczyszczania odpadów oraz omówić sposoby ich przetwarzania i unieszkodliwiania a także dalszego wykorzystania zgodne z wymogami prawnymi.

**EK4 Wiedza** Student orientuje się w światowych tendencjach oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów ściekowych jak również w alternatywnych technologiach wykorzystania odpadów jako cennego substytutu naturalnych złóż fosforu

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Charakterystyka ścieków komunalnych i przemysłowych. Charakterystyka i rodzaje kanalizacji doprowadzającej ścieki do oczyszczalni. Prognozowanie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni. Klasyfikacja zanieczyszczeń występujących w ściekach. Zapoznanie z regulacjami prawnymi i wymogami stawianymi ściekom oczyszczonym.	3
S2	Omówienie podstaw metod biologicznego oczyszczania ścieków: struktura biologiczna osadu czynnego, czynniki fizyczne wpływające na przemiany zachodzące w kłaczkach osadu czynnego, dobór mikroorganizmów osadu czynnego, podstawy metabolizmu komórkowego.	6
S3	Omówienie rozwiązań technologicznych oczyszczania ścieków z osadem czynnym oraz najnowszych rozwiązań biologicznego oczyszczania ścieków kierowanych dla przemysłu	6
S4	Omówienie odpadów powstających podczas procesów oczyszczania ścieków i możliwości ich zagospodarowania. Charakterystyka osadów ściekowych.	3

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S5	Omówienie gospodarki osadami ściekowymi na terenie oczyszczalni, podstawowe układy technologiczne przeróbki osadów i ich końcowego unieszkodliwiania: kondycjonowanie, dezintegracja, zagęszczanie, stabilizacja, odwadnianie, suszenie, degradacja termiczna.	4
S6	Prześledzenie metod zagospodarowania osadów ściekowych. Przykłady gospodarki odpadami w wybranych oczyszczalniach ścieków. Zapoznanie się z zaawansowanymi oraz alternatywnymi technologiami wykorzystania odpadów jako cennego substytutu naturalnych złóż fosforu	4
S7	Praktyczna wiedza techniczna - komunalna oczyszczalnia ścieków	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne i quizy

N2 Praca w grupach

N3 Wykłady

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

## 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	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt zespołowy

P2 obecność na zajęciach

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 ocena podsumowująca uzależniona jest od liczby obecności na zajęciach ( 5 nieobecności nie wpływa na ocenę uzyskaną z projektu zespołowego)

W2 szczegółowe warunki zaliczenia podawane są na pierwszych zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy i samodzielny zaprezentować wskazanego tematu
NA OCENĘ 3.0	Student umie w sposób podstawowy, samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego.
NA OCENĘ 3.5	Student umie zaprezentować samodzielnie wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego.
NA OCENĘ 4.0	Student umie zaprezentować w sposób wyczerpujący wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną, umie obronić postawione tezy. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 4.5	Student umie zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat ciekawie i samodzielnie. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego

NA OCENĘ 5.0	Student umie zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat samodzielnie i umie zaciekawić słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy i samodzielny zaprezentować wskazanego tematu
NA OCENĘ 3.0	Student umie w sposób podstawowy samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie zaprezentować samodzielnie wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 4.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 4.5	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat ciekawie i samodzielnie. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 5.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat samodzielnie i umie zaciekawić słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy i samodzielny zaprezentować wskazanego tematu

NA OCENĘ 3.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 4.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną, umie obronić postawione tezy. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 4.5	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat ciekawie i samodzielnie. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 5.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat samodzielnie i umie zaciekawić słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy i samodzielny zaprezentować samodzielnie wskazanego tematu
NA OCENĘ 3.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe, scharakteryzować gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusje merytoryczną. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego

NA OCENĘ 4.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 4.5	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat ciekawie i samodzielnie. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 5.0	Student umie samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne stosowanego procesu, omówić zasadę omawianego procesu, scharakteryzować parametry wejściowe i wyjściowe, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student posługuje się w sposób obiektywny źródłami literaturowymi, podtrzymuje dyskusję merytoryczną, umie obronić postawione tezy, prezentuje temat samodzielnie i umie zaciekawić słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W04 K1_W13 K1_W14 b K1_K03 K1_K04	Cel 1	S1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK2	K1_W04 K1_W13 K1_W14 b K1_K03 K1_K04	Cel 2	S2 S3 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W04 K1_W13 K1_W14 b K1_K03 K1_K04	Cel 3	S4 S5 S6 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK4	K1_W04 K1_W13 K1_W14 b K1_K03 K1_K04	Cel 3	S5 S6 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] M.K.Błaszczyk — *Mikroorganizmy w ochronie środowiska*, Warszawa, 2007, PWN
- [2 ] B.Brtkiewicz — *Oczyszczanie Ścieków Przemysłowych*, Warszawa, 2002, PWN
- [3 ] Z.Libudzisz, K.Kowal, Z.Żakowska — *Mikrobiologia Techniczna, tom2*, Warszawa, 2008, PWN
- [4 ] J.Podeworna, K.Umiejewska — *Technologia Osadów Ściekowych*, Warszawa, 2008, OWPW
- [5 ] J.B.Bień — *Osady Ściekowe*, Częstochowa, 2002, WPCz

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2015, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Katarzyna Gorazda (kontakt: katarzyna.gorazda@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż Katarzyna Gorazda (kontakt: gorazda@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)

.....