

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Oczyszczanie ścieków komunalnych i gospodarka osadami ściekowymi
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS D12 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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	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 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 ściegom 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	4
S4	Omówienie odpadów powstających podczas procesów oczyszczania ścieków i możliwości ich zagospodarowania. Charakterystyka osadów ściekowych.	3
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.	5

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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	5
S7	komunalna oczyszczalnia ścieków- case studies	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Praca w grupach

N3 Wykłady

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt zespołowy, obecności na zajęciach

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 ocena podsumowująca uzależniona jest od liczby obecności na zajęciach (4 nieobecności nie wpływają 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 zaprezentować samodzielnie wskazanego tematu, przekroczenie dopuszczalnej liczby nieobecności na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	Student umie w sposób podstawowy samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie zaprezentować samodzielnie wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaciekać słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy zaprezentować samodzielnie wskazanego tematu, przekroczenie dopuszczalnej liczby nieobecności na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	Student umie w sposób podstawowy samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie zaprezentować samodzielnie wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaciekać słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy zaprezentować samodzielnie wskazanego tematu, przekroczenie dopuszczalnej liczby nieobecności na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	Student umie w sposób podstawowy samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie zaprezentować samodzielnie wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaciekać słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie w sposób podstawowy zaprezentować samodzielnie wskazanego tematu, przekroczenie dopuszczalnej liczby nieobecności na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	Student umie w sposób podstawowy samodzielnie zaprezentować wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. Student umie zaproponować metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego
NA OCENĘ 3.5	Student umie zaprezentować samodzielnie wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków, scharakteryzować powstające odpady i ich parametry oraz gospodarkę odpadami w danej oczyszczalni. 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaprezentować w sposób wyczerpujący i samodzielny wskazany temat, podać parametry technologiczne oczyszczanych ścieków na wlocie i wylocie z oczyszczalni, podać parametry technologiczne oczyszczalni, omówić ciąg technologiczny i stosowane metody oczyszczania ścieków i obróbki osadów ściekowych, 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 zaciekać słuchającego. Student umie zaproponować kreatywną metodę sprawdzenia przedstawionej wiedzy u słuchającego

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_W06 K1_U01 K1_U16 b K1_K03 K1_K05 K1_K06	Cel 1	S1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK2	K1_W06 K1_U01 K1_U16 b K1_K03 K1_K05 K1_K06	Cel 2	S2 S3 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W06 K1_U01 K1_U16 b K1_K03 K1_K05 K1_K06	Cel 3	S4 S5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4	K1_W06 K1_U01 K1_U16 b K1_K05 K1_K06	Cel 3	S6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Mieczysław K. Błaszczyk** — *Mikroorganizmy w ochronie środowiska*, Warszawa, 2008, PWN
- [2] | **Ludwig Hartmann** — *Biologiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 1996, Instalator Polski
- [3] | **Ewa Klimiuk, Maria Łebkowska** — *Ewa Biotechnologia w ochronie środowiska*, Warszawa, 2003, PWN
- [4] | **January Bień** — *Osady ściekowe Teoria i praktyka*, Częstochowa, 2007, WPCz
- [5] | **Jolanta Podedworna, Katarzyna Umiejewska** — *Technologia Osadów Ściekowych*, Warszawa, 2008, OWPW

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Marta Janosz-Rajczyk** — *Biologiczne metody usuwania azotu z wybranych wód odpadowych*, Częstochowa, 2004, WPCz
- [2] | **S.Brett, J.Guy, G K Morse and JN Lester** — *Rhosphorus removal and recovery technologies*, London, 1997, Selper publication

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | <http://www.ceep-phosphates.org>
- [2] | <http://isap.sejm.gov.pl/>
- [3] | <http://www.phosphorus-recovery.tu-darmstadt.de/>
- [4] | http://www.stat.gov.pl/gus/srodowisko_energia_PLK_HTML.htm

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 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)

.....