

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologia ścieków i przeróbka osadów ściekowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE OZEIIK oIS C26 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących charakterystyki ścieków oraz osadów ściekowych

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami, urządzeniami i układami technologicznymi służącymi do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Cel 3 Zapoznanie studentów z zasadami doboru urządzeń i projektowania obiektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące systemów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

EK2 Wiedza Student zna i rozumie procesy, technologie i techniki stosowane w technologii ścieków oraz przeróbce osadów ściekowych

EK3 Umiejętności Student potrafi dobrać właściwe metody i technologie systemów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać indywidualnie obliczenia wymiarujące i zaprojektować podstawowe elementy systemów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków, wskaźniki jakości i typowe korelacje między nimi, odbiorniki ścieków, wymagania stawiane ściekom oczyszczonym	4
W2	Charakterystyka procesów i układów technologicznych mechanicznego oczyszczania ścieków, rozwiązania techniczne urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków i ich parametry technologiczne	2
W3	Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, stechiometria tlenowego rozkładu związków organicznych, szybkość usuwania substratu	2
W4	Podstawy biologicznego usuwania związków węgla azotu i fosforu ze ścieków. Zintegrowane usuwanie ze ścieków tych substancji	2
W5	Proces osadu czynnego: Charakterystyka układów przepływowych i porcjowych, rodzaje reaktorów biologicznych, parametry technologiczne	2
W6	Rozwiązania techniczne reaktorów osadu czynnego: systemy napowietrzania, mieszania, recyrkulacja osadu, sedymentacja wtórna, pompownie recyrkulacyjne	2
W7	Złoża biologiczne, zasady działania, rodzaje wypełnień, parametry i rozwiązania techniczne, zalety i wady, zakres stosowania, zasady doboru projektowania złóż	2
W8	Chemiczne metody oczyszczania ścieków	2
W9	Charakterystyka osadów ściekowych i uwarunkowania prawne ich przeróbki i ostatecznego zagospodarowania	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Metody i urządzenia do zagęszczania osadów ściekowych	1
W11	Stabilizacja osadów: metody biologiczne i chemiczne. Odzysk biogazu w procesie beztlenowej biologicznej stabilizacji	3
W12	Odwadnianie osadów. Kondycjonowanie osadów zagęszczanych i odwadnianych. Wpływ wód osadowych z zagęszczania i odwadniania osadów na pracę linii technologicznej oczyszczania ścieków	2
W13	Metody termiczne przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych	2
W14	Możliwości pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł w układach oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Sporządzanie bilansu ilościowego i jakościowego ścieków bytowych i przemysłowych, ustalenie RLM dla zadanych danych wyjściowych	3
P2	Obliczenie niezbędnego stopnia oczyszczania i dobór układu technologicznego oczyszczalni ścieków	3
P3	Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń konwencjonalnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków średniej lub dużej wielkości	13
P4	Bilans osadów dobór układu technologicznego przeróbki osadów	3
P5	Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń linii technologicznej przeróbki osadów ściekowych dla oczyszczalni średniej lub dużej wielkości z beztlenową stabilizacją osadu	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	38
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	138
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa będzie uwzględniała 60% oceny P1 oraz 40% oceny P2

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie podstawowych pojęć i parametrów technologicznych dotyczących systemów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych - uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie

NA OCENĘ 3.0	Uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 3.5	Uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 4.0	Uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 4.5	Uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 5.0	Uzyskał(a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie procesów, technologii i technik stosowanych w technologii ścieków oraz przeróbce osadów ściekowych - uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 3.0	Uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 3.5	Uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 4.0	Uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 4.5	Uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 5.0	Uzyskał(a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi dobrać układu technologicznego oczyszczalni lub uzyskał poniżej 50 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać układ technologiczny oczyszczalni oraz uzyskał 50-60 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dobrać układ technologiczny oczyszczalni oraz uzyskał 61-70 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrać układ technologiczny oczyszczalni oraz uzyskał 71-80 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 4.5	Potrafi dobrać układ technologiczny oczyszczalni oraz uzyskał 81-90 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać układ technologiczny oczyszczalni oraz uzyskał ponad 90 % punktów w trakcie odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi wykonać obliczeń wymiarujących i zaprojektować elementów systemu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych lub uzyskał poniżej 50 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oraz uzyskał 50-60 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oraz uzyskał 61 -70 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oraz uzyskał 71 -80 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oraz uzyskał 81 -90 % punktów w trakcie odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oraz uzyskał ponad 90 % punktów w trakcie odpowiedzi

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W07	Cel 1	W1 W9	N1 N3	P1 P2
EK2	K_W07	Cel 2	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N3	P1 P2
EK3	K_U07 K_U24	Cel 2	P1 P2 P4	N2 N3	F1 F2 P2
EK4	K_U07 K_U24	Cel 3	P3 P5	N2 N3	F1 F2 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Łomotowski J., Szpindor A — *Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków*, Warszawa,, 1999, Arkady
- [2] | Henze M., Harremoës P. i inni — *Oczyszczanie ścieków procesy biologiczne i chemiczne*, Kielce, 2002, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej

- [3] | **Miksch K.** — *Biotechnologia ścieków*, Gliwice,, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [4] | **Bien J** — *Osady ściekowe teoria i praktyka*, Częstochowa, 2007, Politechnika Częstochowska
- [5] | **Wójtowicz A. Jedrzejewski.C. Nieniowski, Darul H.** — *Modelowe rozwiązania w gospodarce osadowej*, Bydgoszcz, 2013, Izba Gospodarcza "Wodociagi Polskie"

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Praca zbiorowa** — *Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków*, Poznań,, 2009, PZiTS

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Dane techniczne i technologiczne do projektowania (dostępne w Katedrze Technologii Środowiskowych).** — ., , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Beńko (kontakt: pbenko@poczta.onet.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Jerzy Mikosz (kontakt: jmikosz@pk.edu.pl)

2 dr inż. Piotr Beńko (kontakt: pbenko@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....