

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie i instalacje w inżynierii środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologia ścieków I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Wastewater treatment technology I
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIN C22 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	18	0	9	0	18	2

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć i parametrów charakterystyki ilościowej i jakościowej ścieków

Cel 2 Zapoznanie studentów z przebiegiem podstawowych procesów jednostkowych oczyszczania ścieków: fizycznych, chemicznych i biologicznych

Cel 3 Zapoznanie studentów z urządzeniami i obiektami do oczyszczania ścieków oraz ich parametrami technicznymi i technologicznymi

Cel 4 Zapoznanie studentów z układami technologicznymi i zasadami doboru i projektowania urządzeń dla różnej przepustowości oczyszczalni ścieków

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące systemu oczyszczania ścieków, a także przebieg procesów jednostkowych oczyszczania ścieków

EK2 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić badania podstawowych procesów oczyszczania ścieków i ocenić ich przebieg

EK3 Umiejętności Student potrafi indywidualnie dobrać układ technologiczny oraz zaprojektować rozwiązania techniczne dla oczyszczalni ścieków

EK4 Kompetencje społeczne Student jest gotów do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wykonanie oznaczeń podstawowych wskaźników jakości ścieków komunalnych: fizycznych, chemicznych i biochemicznych. Określenie typowych korelacji między poszczególnymi wskaźnikami jakościowymi. Ocena wpływu sedymentacji ścieków na jakość ścieków surowych	5
L2	Ocena efektywności usuwania poszczególnych zanieczyszczeń w tlenowych procesach osadu czynnego	4

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 oczyszczalni ścieków oczyszczanie mechaniczne oraz biologiczne. W skład projektu wchodzi: obliczenia technologiczne, rysunki wybranych obiektów i opis techniczny	12

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków, wskaźniki jakości i typowe korelacje między nimi	3
W2	Bilans ilości i jakości ścieków, RLM, odbiorniki ścieków, wymagania stawiane ściekom oczyszczonym, niezbędny stopień oczyszczania ścieków	1
W3	Ogólna charakterystyka jednostkowych procesów technologicznych do mechanicznego, biologicznego i chemicznego oczyszczania, układy technologiczne mechanicznego oczyszczania	1
W4	Rozwiązania techniczne urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków i ich parametry technologiczne: zbiorniki uśredniające, punkty zlewne, kraty, piaskowniki, odtłuszczacze, osadniki wstępne	3
W5	Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, stechiometria tlenowego rozkładu związków organicznych, szybkość usuwania substratu	1
W6	Podstawy biologicznego usuwania związków węgla azotu i fosforu ze ścieków. Zintegrowane usuwanie ze ścieków tych substancji	1
W7	Systematyka metod i urządzeń do biologicznego i chemicznego oczyszczania ścieków, oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych, systemy lokalne: oczyszczanie gruntowo roślinne, stawy biologiczne	1
W8	Proces osadu czynnego: Charakterystyka układów przepływowych i porcjowych, rodzaje reaktorów biologicznych, parametry technologiczne	1
W9	Obliczanie zapotrzebowania na tlen w procesie biologicznego oczyszczania, metody i urządzenia do napowietrzania ścieków	1
W10	Rozwiązania techniczne reaktorów osadu czynnego, recyrkulacja osadu, urządzenia do mieszania, sedymentacja wtórna, pompownie recyrkulacyjne	2
W11	Złoża biologiczne, zasady działania, rodzaje wypełnień, parametry i rozwiązania techniczne, zalety i wady, zakres stosowania, zasady doboru projektowania złóż	1
W12	Gospodarka odpadami w oczyszczalni ścieków, skratki, piasek, rodzaje osadów ściekowych, cele zasady i procesy jednostkowe linii przeróbki osadów ściekowych	1
W13	Analiza procesowa układów technologicznych stosowanych do oczyszczania ścieków miejskich z uwzględnieniem wielkości oczyszczalni i wymagań dotyczących jakości ścieków oczyszczonych, schematy blokowe oczyszczalni: linia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, zasady lokalizacji oczyszczalni	1

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Rozwiązywanie problemów technologicznych z zakresu układów i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 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	47
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	53
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

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, a także procesów jednostkowych oczyszczania ścieków - 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 potrafi wykonać badań procesów oczyszczania ścieków i zinterpretować ich wyników lub uzyskał poniżej 50 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać badania procesów oczyszczania ścieków i zinterpretować ich wyniki oraz uzyskał 50-60 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Potrafi wykonać badania procesów oczyszczania ścieków i zinterpretować ich wyniki oraz uzyskał 61-70 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykonać badania procesów oczyszczania ścieków i zinterpretować ich wyniki oraz uzyskał 71-80 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wykonać badania procesów oczyszczania ścieków i zinterpretować ich wyniki oraz uzyskał 81-90 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykonać badania procesów oczyszczania ścieków i zinterpretować ich wyniki oraz uzyskał ponad 90 % punktów z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi dobrać i zaprojektować kompletnego układu technologicznego oczyszczalni lub uzyskał poniżej 50 % punktów z kolokwium

NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków oraz uzyskał 50-60 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków oraz uzyskał 61-70 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków oraz uzyskał 71-80 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków oraz uzyskał 81-90 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykonać obliczenia i rysunki kompletnego układu technologicznego oczyszczalni ścieków oraz uzyskał ponad 90 % punktów z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie wykazuje gotowości do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków
NA OCENĘ 3.0	Wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków oraz uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 3.5	Wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków oraz uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 4.0	Wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków oraz uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 4.5	Wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków oraz uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie
NA OCENĘ 5.0	Wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy i rozwiązywania problemów technologicznych w zakresie układów technologicznych i rozwiązań projektowych systemów oczyszczania ścieków oraz uzyskał(a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi na egzaminie

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N4	P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2	L1 L2	N2 N4	F2 F3 P2
EK3		Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3	N3 N4	F1 F3 P2
EK4		Cel 3 Cel 4	L1 L2 P1 P2 P3 S1	N2 N3 N4	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] | Hartman L — *Biologiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa,, 1996, Wydawnictwo Instalator Polski
- [4] | Miksch K — *Biotechnologia ścieków*, Gliwice,, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 mgr inż. Anna Stypka (kontakt: astypka@op.pl)
- 2 dr hab. inż. Zbigniew Mucha (kontakt: zmucha1@interia.pl)
- 3 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)

.....
.....
.....