

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria i gospodarka wodna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 10

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologie oczyszczania wody i ścieków
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IIGW oIS C32 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	30	0	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

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

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

**Cel 4** Zapoznanie studentów z układami technologicznymi i zasadami doboru i projektowania urządzeń dla różnej przepustowości ZUW i 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 uzdatniania wody oraz przebieg procesów jednostkowych jej uzdatniania

**EK2 Wiedza** Student zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące systemu oczyszczania ścieków oraz przebieg procesów jednostkowych ich oczyszczania

**EK3 Umiejętności** Student potrafi indywidualnie dobrać układ technologiczny oraz rozwiązania techniczne urządzeń ZUW

**EK4 Umiejętności** Student potrafi indywidualnie dobrać układ technologiczny oraz rozwiązania techniczne urządzeń oczyszczalni ścieków

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Opracowanie i uzasadnienie ideogramu procesowego oraz schematu technologicznego ZUW	5
<b>P2</b>	Wymiarowanie wybranych obiektów i dobór urządzeń ZUW	10
<b>P3</b>	Sporządzanie bilansu ilościowego i jakościowego ścieków bytowych i przemysłowych, ustalenie RLM dla zadanych danych wyjściowych. Obliczenie niezbędnego stopnia oczyszczania i dobór układu technologicznego oczyszczalni ścieków	5
<b>P4</b>	Wymiarowanie wybranych obiektów i dobór urządzeń konwencjonalnej oczyszczalni ścieków	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Charakterystyka jakościowa wód powierzchniowych, podziemnych i infiltracyjnych w aspekcie ich przydatności do zaopatrzenia w wodę do spożycia. Wymagania dotyczące jakości wody do spożycia jako determinanta wyboru technologii oczyszczania w połączeniu z jakością użytkową i ekologiczną wód	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Procesy jednostkowe stosowane w technologii oczyszczania wód, ogólna charakterystyka podstawowych procesów technologicznych (sedymentacji, koagulacji, filtracji, dezynfekcji, utleniania i adsorpcji) i urządzeń do ich realizacji	2
<b>W3</b>	Analiza procesowa układów technologicznych zakładów uzdatniania i oczyszczania wód dla zaopatrzenia ludności, stosowanych do oczyszczania wód podziemnych	2
<b>W4</b>	Podstawy technologiczne procesu sedymentacji, parametry projektowe i eksploatacyjne oraz rozwiązania techniczne urządzeń do sedymentacji stosowanych w zakładach oczyszczania i uzdatniania wód	2
<b>W5</b>	Podstawy technologiczne procesu koagulacji, parametry projektowe i eksploatacyjne oraz rozwiązania techniczne urządzeń do koagulacji stosowanych w zakładach oczyszczania i uzdatniania wód	2
<b>W6</b>	Podstawy technologiczne procesu filtracji, parametry projektowe i eksploatacyjne oraz rozwiązania techniczne urządzeń do filtracji stosowanych w zakładach oczyszczania i uzdatniania wód	2
<b>W7</b>	Podstawy technologiczne procesu dezynfekcji, parametry projektowe i eksploatacyjne oraz rozwiązania techniczne urządzeń do dezynfekcji stosowanych w zakładach oczyszczania i uzdatniania wód; efekty uboczne procesu uzdatniania wody	2
<b>W8</b>	Charakterystyka ilościowa i jakościowa ścieków, wskaźniki jakości i typowe korelacje między nimi. Bilans ilości i jakości ścieków, RLM Odbiorniki ścieków, wymagania stawiane ściekom oczyszczonym, niezbędny stopień oczyszczania ścieków	2
<b>W9</b>	Ogólna charakterystyka jednostkowych procesów technologicznych do mechanicznego, biologicznego i chemicznego oczyszczania, układy technologiczne mechanicznego oczyszczania	2
<b>W10</b>	Rozwiązania techniczne urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków i ich parametry technologiczne: zbiorniki uśredniające, punkty zlewne, kraty, piaskowniki, odtłuszczacze, osadniki wstępne	2
<b>W11</b>	Systematyka metod i urządzeń do biologicznego i chemicznego oczyszczania ścieków, oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych, systemy lokalne: oczyszczanie gruntowo roślinne, stawy biologiczne. Proces osadu czynnego: Charakterystyka układów przepływowych i porcjowych, rodzaje reaktorów biologicznych, parametry technologiczne	3
<b>W12</b>	Rozwiązania techniczne reaktorów osadu czynnego, urządzenia do napowietrzania ścieków, recyrkulacja osadu, urządzenia do mieszania, sedymentacja wtórna, pompownie recyrkulacyjne	2
<b>W13</b>	Złóża biologiczne, zasady działania, rodzaje wypełnień, parametry i rozwiązania techniczne, zalety i wady, zakres stosowania, zasady doboru projektowania złóż	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	Gospodarka odpadami w oczyszczalni ścieków, skratki, piasek, rodzaje osadów ściekowych, cele zasady i procesy jednostkowe linii przeróbki osadów ściekowych	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
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	16
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	26
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>112</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Zaliczenie pisemne**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 oraz jednostkowych procesów uzdatniania wody - uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym
NA OCENĘ 3.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych i parametrów technologicznych procesów jednostkowych oczyszczania ścieków, w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 3.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu uczenia się uzyskał(a) ponad 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi dobrać i zaprojektować układu technologicznego oczyszczalni lub uzyskał poniżej 50 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać układ technologiczny ZUW i wykonać obliczenia wymiarujące obiektów ZUW oraz uzyskał 50-60 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dobrać układ technologiczny ZUW i wykonać obliczenia wymiarujące obiektów ZUW oraz uzyskał 61-70 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrać układ technologiczny ZUW i wykonać obliczenia wymiarujące obiektów ZUW oraz uzyskał 71-80 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Potrafi dobrać układ technologiczny ZUW i wykonać obliczenia wymiarujące obiektów ZUW oraz uzyskał 81-90 % punktów z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać układ technologiczny ZUW i wykonać obliczenia wymiarujące obiektów ZUW oraz uzyskał ponad 90 % punktów z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
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

## 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_W11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N4	P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W11	Cel 1 Cel 2	W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N4	P1 P2
EK3	K_U16	Cel 3 Cel 4	P1 P2	N3 N4	F1 F2 P2
EK4	K_U16	Cel 3 Cel 4	P3 P4	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] | Kowal A.L., Swiderska-Bróz M. — *Oczyszczanie wody Podstawy teoretyczne i technologiczne, procesy i urządzenia*, Warszawa,, 2009, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | Nawrocki J. (red.) — *Uzdatnianie wody, procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne*, Warszawa,, 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN

### 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 dr hab. inż., prof.PK Małgorzata Cimochoicz-Rybicka (kontakt: gosia@vistula.wis.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż., prof.PK Stanisław M. Rybicki (kontakt: smrybicki@interia.pl)
- 3 dr inż. Piotr Beńko (kontakt: pbenko@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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