

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna semestr letni 2018

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wysokoefektywne metody oczyszczania wody
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Highly effective methods of water purification
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ2 oIIS C6 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1. Zapoznanie studentów z rodzajem i jakością wód występujących w Polsce oraz wymaganiami stawianymi wodzie przeznaczonej do picia i na cele przemysłowe.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2. Przedstawienie metod, takich jak flotacja, kataliza, wymiana jonowa, sorpcja, procesy membranowe, elektroliza, a także urządzeń stosowanych do wysokoefektywnego usuwania mikro i makroelementów z wody.

**Cel 3** Cel przedmiotu 3. Zdobyć umiejętności doboru urządzeń do usuwania z wody określonych zanieczyszczeń zgodnie z wymaganiami jakościowymi wody.

**Cel 4** Cel przedmiotu 4. Poznanie zasad doboru procesów i projektowania układów technologicznych do uzdatniania wody przeznaczonej na cele przemysłowe. Zdobyć umiejętności badania wybranych procesów

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

1 Wymaganie 1. Wiedza w zakresie chemii nieorganicznej i organicznej.

2 Wymaganie 2. Wiedza w zakresie oczyszczania wody metodami klasycznymi.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1. Absolwent posiada wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki, fizyki, chemii, biologii, ekologii oraz nauk o ziemi, które stanowią podstawę do zrozumienia oraz opisu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku.

**EK2 Umiejętności** Efekt kształcenia 2. Absolwent umie dobrać właściwe metody i technologie oraz zaprojektować elementy systemów technologicznych stosowanych w inżynierii środowiska w zakresie właściwym dla specjalności.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3. Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty badawcze, prawidłowo interpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski

**EK4 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 4. Absolwent jest przygotowany do stałego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1. Wymiana jonowa. Badanie właściwości jonitów i procesu wymiany jonowej.	3
L2	Treści programowe 2. Wyznaczenie gęstości i prędkości sedymentacji zawiesin. Wyznaczenie prędkości i krzywych sedymentacji cząstek.	3
L3	Treści programowe 3. Zastosowanie sorpcji do usuwania określonych zanieczyszczeń z wody.	3
L4	Treści programowe 4. Badanie właściwości substancji humusowych	3
L5	Treści programowe 5. Katalityczne usuwanie żelaza i manganu.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1. Charakterystyka wód powierzchniowych, podziemnych i infiltracyjnych, wymagania stawiane wodzie przeznaczonej do picia i na cele przemysłowe	2
<b>W2</b>	Treści programowe 2. Zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne, uboczne produkty procesu utleniania i dezynfekcji (UPUD), substancje humusowe i inne prekursory UPUD, formy ich występowania w wodnych roztworach.	2
<b>W3</b>	Treści programowe 3. Koagulacja objętościowa, kontaktowa i powierzchniowa, stosowane urządzenia. Znaczenie hydroksokompleksów i potencjału dzeta w procesie koagulacji.	3
<b>W4</b>	Treści programowe 4. Flotacja w procesie oczyszczania wody. Podstawy teoretyczne. Technologie i urządzenia.	4
<b>W5</b>	Treści programowe 5. Wymiana jonowa, jonity i ich budowa, eksploatacja wymienników jonitowych.	4
<b>W6</b>	Treści programowe 6. Zastosowanie jonitów do wysokoefektywnego oczyszczania wody, usuwania związków azotu i innych substancji, układy technologiczne i ich projektowanie.	2
<b>W7</b>	Treści programowe 7. Sorpcja, podstawy teoretyczne, adsorbenty i sposoby prowadzenia procesu.	4
<b>W8</b>	Treści programowe 8. Metody elektrochemiczne i kataliza, masy aktywne, wybrane procesy membranowe.	2
<b>W9</b>	Treści programowe 9. Fluorowanie wody i fluoroza	2
<b>W10</b>	Treści programowe 10. Usuwanie substancji organicznych: mikrozanieczyszczenia organiczne naturalne i antropogeniczne, usuwanie mikroorganizmów i planktonu.	2
<b>W11</b>	Treści programowe 11. Usuwanie substancji nieorganicznych. Rodzaje głównych mikrozanieczyszczeń nieorganicznych, specyfika usuwania z wody żelaza, manganu, arsenu, kadmu, chromu i innych substancji.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1. Wykłady

**N2** Narzędzie 2. Praktyczne rozwiązywanie problemów technologicznych w laboratorium

**N3** Narzędzie 3. 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	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>65</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1. kolokwium

**F2** Ocena 2. test

**F3** Ocena 3. poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1. Egzamin

**P2** Ocena 2. Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena 1. Zaliczenie egzaminu i zajęć laboratoryjnych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Ocena 1. Umiejętność analizy procesu, właściwe wnioskowanie

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 4.0	75-80%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 4.0	70-80%
NA OCENĘ 5.0	95-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 4.0	80%
NA OCENĘ 5.0	90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	45-50%
NA OCENĘ 4.0	70-80%
NA OCENĘ 5.0	90-100%

## 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_W01	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W5 W6 W7 W8 W10 W11	N1 N2	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_U07	Cel 3 Cel 4	W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	K_U12	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 W9 W10 W11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_K01	Cel 3 Cel 4	W10 W11	N1 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **A.M. Anielak** — *Wysokoefektywne metody oczyszczania wody*, Warszawa, 2015, Wydawnictwo
- [2 ] **R. Dylewski** — *Metody elektrochemiczne w oczyszczaniu wody*, Gliwice, 2000, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [3 ] **A.Kowal, M. Świdorska-Bróż** — *Oczyszczanie wody*, Warszawa, 2010, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **E. Kociołek-Balawejder, E.Stanisławska** — *Chemia środowiska*, Wrocław, 2012, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
- [2 ] **Autor** — *Tytuł*, Miejscość, 2017, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Anna Maria Anielak (kontakt: [aanielak@pk.edu.pl](mailto:aanielak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 mgr inż. Dominika Łomińska (kontakt: [dominika.lominska@gmail.com](mailto:dominika.lominska@gmail.com))
- 2 prof. dr hab. inż. Anna M. Anielak (kontakt: [aanielak@pk.edu.pl](mailto:aanielak@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....