

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: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologia wody
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Water Technology
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C11 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami wybranymi metodami i urządzeniami stosowanymi do uzdatniania wody do picia i na cele przemysłowe (ciepłownicze, energetyczne). Poznanie mechanizmów i korelacji zachodzących w procesach oczyszczania)

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawami układami technologicznymi stosowanymi do oczyszczania wody powierzchniowej i podziemnej przeznaczonej do picia oraz uzdatniania wody na cele przemysłowe. Dobór urzą-

dzeń, materiałów(jonity, złoże filtracyjne, masy aktywne - katalityczne, sorbenty, koagulanty odczynniki flo-
tacyjne, membrany i inne) oraz zasady doboru układu technologicznego

Cel 3 Zapoznanie się z projektowaniem układu technologicznego do oczyszczania wody o określonym składzie
i wymaganiach wody oczyszczonej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 podstawy z chemii ogólnej, mikrobiologii, mechaniki płynów i budowy urządzeń technicznych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Absolwent zna procesy, technologie i techniki stosowane w inżynierii środowiska w zakresie właści-
wym dla specjalności

EK2 Wiedza Absolwent zna zasady doboru urządzeń w typowych układach technicznych z zakresu właściwego
dla specjalności

EK3 Umiejętności Absolwent potrafi dobrać właściwe metody i technologie oraz zaprojektować elementy syste-
mów technologicznych stosowanych w inżynierii środowiska w zakresie właściwym dla specjalności

EK4 Umiejętności Absolwent jest gotów do stałego doksztalcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka fizyczno-chemiczna wód powierzchniowych i podziemnych. Rodzaje zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych występujących w wodach powierzchniowych i podziemnych. Substancje humusowe i uboczne produkty procesu utleniania i dezynfekcji. Unormowanie prawne dotyczące jakości wody ujmowanej do uzdatniania oraz jakości wody uzdatnionej przeznaczonej do celów komunalnych. Wymagania dodatkowe z unormowań prawnych dotyczących zastosowanie materiałów i reagentów w ciągu technologicznym oraz kontroli procesów. Charakterystyka operacji i procesów technologicznych stosowanych do usuwania lub niszczenia różnych domieszek występujących w wodach naturalnych.	3
W2	Koagulacja zanieczyszczeń wody. Podstawy teoretyczne chemii koloidów oraz ich koagulacji. Znaczenie hydroksokompleksów i podwójnej warstwy w procesie koagulacji. Stosowane sposoby prowadzenia koagulacji z wytycznymi dotyczącymi parametrów projektowych i eksploatacyjnych z urządzeniami do realizacji procesu. Czynniki wspomagające koagulację i naturalne inhibitory procesu	3
W3	Usuwanie substancji stałych na drodze sedymentacji. Podstawy teoretyczne sedymentacji zawiesin. Krzywe sedymentacji i wyznaczanie prędkości opadania cząstek w osadnikach. Realizacja procesu sedymentacji w różnego rodzaju urządzeniach. Osadniki poziomie podłużne, pionowe, odśrodkowe, lamelowe, zasada działania, budowa, określenie wymiarów zbiornika. Zastosowanie urządzeń zespolonych (akcelatory, pulsatory itp.) do usuwania zawiesin z zastosowaniem koagulacji i sedymentacji.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Proces filtracji na złożach klasycznych i katalitycznych. Podstawy teoretyczne, charakterystyka złoż filtracyjnych. Filtracja powolna i pospieszna. Budowa filtrów grawitacyjnych, pospiesznych, wielowarstwowych, z samoczynnym płukaniem, kontaktowych. Parametry techniczne i technologiczne.	3
W5	Usuwanie żelaza i manganu z wody. Proces napowietrzania do korygowania odczynu i natleniania wody. Procesy chemiczne i katalityczne stosowane do usuwania żelaza i manganu. Masy katalityczne rodzaje i właściwości. Zalecenia techniczne i technologiczne w procesie filtracji przez złoż katalityczne. Znaczenie substancji humusowych w procesie oczyszczania wody. Złoża katalityczne do usuwania Fe, Mn, As i innych substancji trudnych do usunięcia w klasycznych układach technologicznych. Układy technologiczne do usuwania żelaza i manganu w zależności od ich stężenia i składu wody.	4
W6	Flotacja w oczyszczaniu wody, podstawy teoretyczne, budowa flotowników. Przykłady rozwiązań technologicznych stosowanych na świecie. Sorpcja, sorbenty i absorbery. Układy technologiczne stosowane w procesie sorpcji.	3
W7	Wysokoefektywne metody uzdatniania wody do celów przemysłowych. Parametrami jakościowe wody przemysłowej. Stabilność wód stosowanych w układach wymiany energii cieplnej.	3
W8	Operacje i procesy stosowane do uzdatniania wód przemysłowych. Dekarbonizacja wody metodą strącaniową. Charakterystyka jonitów i procesu wymiany jonowej. Zastosowanie jonitów do zmiękczenia, dealkalizacji, demineralizacji z odkrzemianiem i bez usuwania krzemionki z wody. Układy technologiczne proste i złożone z wymiennikami kationowymiennymi, anionowymiennymi i ze złożem mieszanym. Membranowe metody uzdatniania wody (ultrafiltracja, nanofiltracja, osomoza odwrócona, elektrodializa), rodzaje membran i modułów membranowych.	5
W9	Proces utleniania i dezynfekcji. Podstawy teoretyczne procesu utleniania. Charakterystyka środków chemicznych stosowanych w technologii wody. Utlenianie wstępne, pośrednie zanieczyszczeń wody. Dezynfekcja wody metodą chemicznego utleniania. Realizacja procesu utleniania z określeniem dawek i czasu kontaktu.	2
W10	Fluoryzowanie wody i fluoroza	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt stacji uzdatniania wody podziemnej do celów pitnych i wody zmiękczonej do celów przemysłowych. Wymagania prawne dot. jakości wody przeznaczonej do picia i na cele przemysłowe. Dobór metody napowietrzania wody w celu korekty odczynu, wprowadzenia tlenu do wody z wymiarowaniem urządzeń do realizacji procesy. Dezynfekcja wody z doбором urządzeń do realizacji procesu. Zmiękczenie wody na jonitach Dobór metody z obliczeniem parametrów technologicznych jonitowego zmiękczenia wody.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Usuwanie żelaza z wody Dobór układu technologicznego usuwania żelaza z wody. Dobór metody napowietrzania wody w celu korekty odczynu oraz utlenienia pierwiastków zredukowanych, wprowadzenia tlenu do wody z wymiarowaniem urządzeń do realizacji procesy. Dobór metody wydzielania żelaza w postaci stałej z usuwaniem powstałych zawiesin z wody z wymiarowaniem urządzeń w zależności od składu wody. Dezynfekcja wody z doбором i wymiarowaniem urządzeń do realizacji procesu.	4
P3	Jonowymienne oczyszczanie wody do celów ciepłowniczych i innych przemysłowych. Dobór jonitów w zależności od rodzaju zastosowanego procesu (dealkalizacja, zmiękczenie, demineralizacja bez usuwania krzemionki i z odkrzemianiem), z zastosowaniem złoża mieszanego	4
P4	Zmiękczenie wody na jonitach. Dobór jonitu, obliczanie objętości złoża jonitu, dobór wymiennika jonitowego, zbiorników roztworów procesowych, obliczenia techniczne i technologiczne oraz projekt układu technologicznego. Rysunki w skali 1:50	5

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	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 kolokwium problemowe

F2 aktywność na zajęciach projektowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium zaliczające

P2 zaliczenie projektu

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1. Średnia ważona pozytywnych ocen podsumowujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 51 pkt za prawidłowe odpowiedzi student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie uzdatniania wody dla celów pitnych
NA OCENĘ 3.0	Pomiędzy 51-60 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada podstawową, dostateczną wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów pitnych
NA OCENĘ 3.5	Pomiędzy 61-70 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada ponadpodstawową wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów pitnych
NA OCENĘ 4.0	Pomiędzy 71-80 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada dobrą wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów pitnych
NA OCENĘ 4.5	Pomiędzy 81-90 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada większą niż dobrą wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów pitnych
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów pitnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 51 pkt za prawidłowe odpowiedzi student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie uzdatniania wody dla celów energetycznych
NA OCENĘ 3.0	Pomiędzy 51-60 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada podstawową, dostateczną wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów energetycznych
NA OCENĘ 3.5	Pomiędzy 51-60 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada podstawową, dostateczną wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów energetycznych
NA OCENĘ 4.0	Pomiędzy 71-80 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada dobrą wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów energetycznych
NA OCENĘ 4.5	Pomiędzy 81-90 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada większą niż dobrą wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów energetycznych

NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 pkt za prawidłowe odpowiedzi student posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu uzdatniania wody dla celów energetycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykonać obliczeń technologicznych projektowanego zakładu uzdatniania wody, nie dotrzymuje terminów wykonania projektu
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętności wykonania obliczeń technologicznych projektowanego zakładu uzdatniania wody, obliczenia musiały być wielokrotnie korygowane wykonany w terminie poprawkowym
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykonać obliczenia technologiczne i rysunki projektowe zakładu uzdatniania, obliczenia musiały być korygowane, projekt wykonany w terminie poprawkowym
NA OCENĘ 4.0	Student posiada umiejętność wykonania obliczeń projektowych oraz rysunków, przedstawione obliczenia nie musiały być korygowane przez prowadzącego, projekt wykonany w terminie zasadniczym
NA OCENĘ 4.5	Student posiada umiejętność wykonania obliczeń projektowych oraz rysunków, przedstawione obliczenia nie musiały być korygowane przez prowadzącego, projekt wykonany w terminie zasadniczym, bardzo dobra szata graficzna projektu
NA OCENĘ 5.0	Student posiada umiejętność wykonania obliczeń projektowych oraz rysunków, przedstawione obliczenia nie musiały być korygowane przez prowadzącego, projekt wykonany w terminie, obliczenia mają charakter autorski, bez inspiracji z wprowadzeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi lub nie chce pracować w zespole, nie potrafi samodzielnie przedstawić własnych wniosków, przedstawia opinie osób trzecich jako własne, nie pracuje samodzielnie
NA OCENĘ 3.0	Praca studenta ma charakter samodzielny, pracuje w zespole. Ocena pozytywna z efektu kształcenia o charakterze kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny, nie jest natomiast brana do średniej.
NA OCENĘ 3.5	Ocena pozytywna z efektu kształcenia o charakterze kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny, nie jest natomiast brana do średniej.
NA OCENĘ 4.0	Ocena pozytywna z efektu kształcenia o charakterze kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny, nie jest natomiast brana do średniej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena pozytywna z efektu kształcenia o charakterze kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny, nie jest natomiast brana do średniej.

NA OCENĘ 5.0	Ocena pozytywna z efektu kształcenia o charakterze kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny, nie jest natomiast brana do średniej.
--------------	--

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_W13 K_U10 K_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K_U11 K_K02 K_K03	Cel 2	W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W13 K_U11	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 W8 W9 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | A.L. Kowal, M. Świdorska - Bróz — *Oczyszczanie wody*, Wrocław, 2009, PWN
- [3] | A.M. Anielak — *Wysokoefektywne metody oczyszczania wody*, Warszawa, 2015, PWN
- [4] | A.L. Kowal, J. Maćkiewicz, M. Świdorska-Bróz — *Podstawy projektowe systemów oczyszczania wód*, Wrocław, 1996, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | M. Bodzek, K. Konieczny — *Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody*, Bydgoszcz, 2005, Projprzem-EKO

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Dane techniczne i technologiczne do projektowania dostępne w bibliotece Katedry

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab.inż. Anna M. Anielak (kontakt: aanielak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Anna Stypka (kontakt:)

3 dr inż. Małgorzata Kryłów (kontakt:)

4 mgr inż. Dominika Łomińska (kontakt: dominika.lominska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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