

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wysokoefektywne metody uzdatniania wody
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	The high-efficiency water purification methods
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C4 13/14
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	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z wymaganiami stawianymi wodzie przeznaczonej do picia i na cele przemysłowe, a także z wysokoefektywnymi metodami usuwania substancji organicznych i nieorganicznych metodami fizycznymi, jak filtracja, sedymentacja

Cel 2 Poznanie przez studentów metod, takich jak flotacja, kataliza, wymiana jonowa, adsorpcja, procesy membranowe stosowanych w usuwaniu mikro i makroelementów z wody.

Cel 3 Zdobyć umiejętności doboru urządzeń do usuwania z wody określonych zanieczyszczeń zgodnie z wymaganiami jakościowymi wody. Zdobyć wiedzy w zakresie uzdatniania wody na cele przemysłowe

Cel 4 Poznanie zasad doboru procesów i projektowania układów technologicznych do uzdatniania wody przeznaczonej do picia

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Uzyskanie pozytywnej oceny z przedmiotów: Chemia

2 Technologia wody

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zdobyć wiedzy w zakresie wysokoelektywnych metod usuwania z wody substancji organicznych i nieorganicznych w procesie filtracji, sedymentacji, osmozy odwróconej, ultrafiltracji, nanofiltracji

EK2 Wiedza Poznanie niekonwencjonalnych metod stosowanych do uzdatniania wody: flotacji, elektrodializy, elektrolizy, katalizy, wymiany jonowej, adsorpcji

EK3 Wiedza Zapoznanie się z wpływem wybranych czynników na procesy oczyszczania wody i zasadami doboru urządzeń oraz metod uzdatniania wody na cele przemysłowe

EK4 Umiejętności Zdobyć umiejętności doboru urządzeń i projektowania układów technologicznych, w zależności od składu wody i wymagań jakościowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka wód powierzchniowych, podziemnych i infiltracyjnych, wymagania stawiane wodzie przeznaczonej do picia	2
W2	Zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne, uboczne produkty procesu utleniania, substancje humusowe i inne prekursory UPPU, formy ich występowania w wodnych roztworach	2
W3	Potencjał elektrokinetyczny i jego znaczenie w procesie oczyszczania wody, skrajny kąt zwilżania, wpływ charakteru powierzchni cząstek zdyspergowanych na proces ich usuwania z wodnych roztworów, oddziaływania międzycząsteczkowe	2
W4	Napowietrzanie, cel napowietrzania	1
W5	Koagulacja objętościowa, kontaktowa i powierzchniowa, stosowane urządzenia	2
W6	Osadniki lamelowe, urządzenia wielofunkcyjne	1
W7	Filtracja; rozwiązania specjalne filtry automatyczne, samopłuczające, Contiflow i in	2
W8	Flotacja, charakterystyka procesu, zastosowanie w technologii oczyszczania wód powierzchniowych, flotowniki budowa i zasada działania	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Adsorpcja, podstawy teoretyczne procesu, izotermy klasyczne Freundlicha, Langmuira, BET rodzaje adsorbentów przemysłowych, zastosowanie procesu	2
W10	Wymiana jonowa, jonity, grupy jonowymienne, eksploatacja wymienników jonitowych,	3
W11	Zastosowanie jonitów do uzdatniania wody, usuwania związków azotu i innych substancji z wody pitnej, układy technologiczne, projektowanie wymienników	2
W12	Procesy membranowe, membrany i moduły membranowe, elektrodializa, zastosowanie procesów membranowych do uzdatniania wody	2
W13	Kataliza, masy katalityczne, usuwanie z wody manganu, arsenu, chromu i in. substancji	2
W14	Fluorowanie wody, stosowane metody, najnowsze wyniki badań wpływu fluorowania wody na stan uzębienia i zdrowia człowieka	1
W15	Utlenianie i dezynfekacja wody, uboczne produkty procesu utleniania	2
W16	Oczyszczanie wody do celów przemysłowych	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wstępne utlenianie wody - wykonanie obliczeń	1
P2	Pogłębiony proces koagulacji - wykonanie obliczeń	2
P3	Wysokoefektywna filtracja w układach wielomedialnych - wykonanie obliczeń	1
P4	Usuwanie mikrozanieczyszczeń w procesie adsorpcji wykonanie obliczeń	1
P5	Zastosowanie dezynfekcji z minimalizacją ubocznych produktów procesu - wykonanie obliczeń	1
P6	Sprawdzenie indywidualnych obliczeń wykonanych przez studentów obejmujących całość urządzeń stacji uzdatniania wody	4
P7	Omówienie i sprawdzenie indywidualnych rozwiązań lokalizacji urządzeń stacji uzdatniania wody na projektowanym terenie	4
P8	Omówienie i sprawdzenie indywidualnych rozwiązań rysunków urządzeń technologicznych procesów wstępnego utleniania i koagulacji	4
P9	Omówienie i sprawdzenie indywidualnych rozwiązań rysunków urządzeń technologicznych do procesów filtracji, adsorpcji na węglu aktywnym i dezynfekcji	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P10	Omówienie i sprawdzenie indywidualnych rozwiązań przekroju wysokościowego po drodze przepływu wody	4
P11	Sprawdzenie i zatwierdzenie całości projektu	2
P12	Odbiór wykonanego projektu	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	90
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1 Projekt indywidualny****KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy w zakresie fizycznych metod oczyszczania wody
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość wybranych wysokoefektywnych metod usuwania z wody zanieczyszczeń organicznych inieorganicznych
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość wybranych wysokoefektywnych metod usuwania z wody zanieczyszczeń organicznych inieorganicznych
NA OCENĘ 4.0	Dobra wiedza w zakresie wysokoefektywnych metod usuwania z wody substancji organicznych i nieorganicznych w procesie filtracji, sedymentacji, osmozy odwróconej, ultrafiltracji, nanofiltracji
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra wiedza w zakresie wysokoefektywnych metod usuwania z wody substancji organicznych i nieorganicznych w procesie filtracji, sedymentacji, osmozy odwróconej, ultrafiltracji, nanofiltracji
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra wiedza w zakresie wysokoefektywnych metod usuwania z wody substancji organicznych i nieorganicznych w procesie filtracji, sedymentacji, osmozy odwróconej, ultrafiltracji, nanofiltracji
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy w zakresie tematu
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna wiedza w zakresie tematu
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość niekonwencjonalnych metod stosowanych do uzdatniania wody: flotacji, elektrodializy, elektrolizy, wymiany jonowej, adsorpcji
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość niekonwencjonalnych metod stosowanych do uzdatniania wody: flotacji, elektrodializy, elektrolizy, wymiany jonowej, adsorpcji oraz czynników wpływających na efektywność procesu
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość niekonwencjonalnych metod stosowanych do uzdatniania wody: flotacji, elektrodializy, elektrolizy, wymiany jonowej, adsorpcji
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość niekonwencjonalnych metod stosowanych do uzdatniania wody: flotacji, elektrodializy, elektrolizy, wymiany jonowej, adsorpcji oraz czynników wpływających na efektywność procesu
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy w zakresie budowy i sposobu działania urządzeń stosowanych do uzdatniania wody
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna wiedza w zakresie budowy i sposobu działania urządzeń stosowanych do uzdatniania wody

NA OCENĘ 3.5	Dość dobra wiedza w zakresie budowy i sposobu działania urządzeń stosowanych do uzdatniania wody
NA OCENĘ 4.0	Dobra wiedza w zakresie budowy i sposobu działania urządzeń stosowanych do uzdatniania wody, umiejętność doboru urządzeń
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra wiedza w zakresie budowy i sposobu działania urządzeń stosowanych do uzdatniania wody, umiejętność doboru urządzeń
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość wpływu wybranych czynników na procesy oczyszczania wody i umiejętność doboru urządzeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak projektu, bierny udział w zajęciach projektowych, nieobecność
NA OCENĘ 3.0	Oddany projekt, bierny udział w zajęciach, znajomość zasad projektowania układów technologicznych
NA OCENĘ 3.5	Oddany projekt, udział w zajęciach, znajomość zasad projektowania układów technologicznych
NA OCENĘ 4.0	Oddany projekt i zaliczony na ocenę dobrą, umiejętności doboru urządzeń i projektowania układów technologicznych
NA OCENĘ 4.5	Dobre umiejętności doboru urządzeń i projektowania układów technologicznych, w zależności od składu wody i wymagań jakościowych
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobre umiejętności doboru urządzeń i projektowania układów technologicznych, w zależności od składu wody i wymagań jakościowych

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	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N2	P1 P2
EK2	K_W13	Cel 2	W8 W9 W10 W13 W14	N2	P1 P2
EK3	K_W13, K_U12	Cel 3	W11 W12 W15 W16	N2	P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U12	Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12	N1	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **A.L.Kowal, M.Świdarska-Bróż** — *Oczyszczanie wody*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **J.R.Dojlido** — *Chemia wód powierzchniowych*, Białystok, 1995, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko
- [3] | **Heidrich Z.** — *Wodociągi*, Warszawa, 1999, WSiP
- [4] | **A.M.Anielak** — *Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [5] | **WABAG/Handbuch Wasser** — *Uzdatnianie wody Poradnik*, Bydgoszcz, 2000, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO
- [6] | **Bodzek M. Konieczny K.** — *Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody*, Bydgoszcz, 2005, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO
- [7] | **K.Knapik, J.Bajor** — *Wodociągi*, Kraków, 2010, Politechnika Krakowska

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Raymond D. Letterman** — *Water Quality and Treatment.*, New York, San Francisco, Sydney, Tokyo, Toronto, Lisbon, Madrid, Montreal, New Delhi, 1999, McGRAW-HILL, INC
- [2] | **Samuel D. Faust Osman M. Aly** — *Chemistry of Water Treatment*, Boca Raton, London, New York, Washington, 1998, Lewis Publishers
- [3] | **Evank K.Nyer** — *Groundwater treatment technology*, New Jersey, 2009, Wiley

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Technologia Wody,
- [2] | Gaz Woda i Technika Sanitarna,
- [3] | Przemysł Chemiczny
- [4] | Archiwum Ochrony Środowiska

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 dr inż. T. Baczyński (kontakt:)

2 dr inż. M.S. Rybicki (kontakt:)

3 dr inż. M. Cimochowicz-Rybicka (kontakt:)

4 mgr inż. A. Stypka (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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