

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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 14/15
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 brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zdobyć wiedzy w zakresie wysokoefektywnych 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 uzdatnia 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.Świdorska-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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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