



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ2N-OW-106d
Nazwa przedmiotu	Woda do celów przemysłowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The industrial purposes water preparation
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Jarosław Gawdzik, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. inż. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr I
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej dla inżynierii środowiska	IŚ2_W03
	W02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie procesów i systemów uzdatniania wody oraz głównych tendencji rozwojowych w inżynierii środowiska	IŚ2_W04 IŚ2_W05
	W03	Zna normy oraz wytyczne projektowania systemów uzdatniania wody	IŚ2_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać, integrować oraz dokonać krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych w zakresie systemów uzdatniania wody	IŚ2_U01
	U02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi oraz przygotować i przedstawić prezentację ustną	IŚ2_U03 IŚ2_U07
	U03	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne i dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania	IŚ2_U15
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	IŚ2_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej	IŚ2_K02
	K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów	IŚ2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Aspekty formalno-prawne związane z przygotowaniem wody na cele przemysłowe. Wymagania stawiane wodzie przeznaczonej na cele przemysłowe. Przykłady.
	2. Operacje i procesy jednostkowe stosowane podczas przygotowania wody na cele przemysłowe. Klarowanie wód. Akcelatory. Osadniki wielostrumieniowe.
	3. Odolejanie wody. Metoda mechaniczne. Metoda koagulacji. Metoda elektrochemiczna. Dekarbonizacja wody. Szczepienie wody. Zmiękczenie wody fosforanami i metafosforanami.
	4. Odkrzemianie wody dolomitem. Odkrzemianie elektrochemiczne. Odkrzemianie koagulacyjne glinianem sodowym. Metoda anionowa An_m / An_s
	5. Stabilność chemiczna i biologiczna wody w systemach przemysłowych. Korozja urządzeń i rurociągów. Techniczne sposoby ograniczenia niekorzystnych zmian składu wody w systemach cyrkulacji.
	6. Zmiękczenie wody metodami termicznymi oraz chemicznymi. Wymiana jonowa. Zmiękczenie wody metodami wymiany jonowej. Demineralizacja wody. Przygotowanie wody zasilającej kotły wysokoprężne.
	7. Alkaliczność wody. Kamień kotłowy. Woda przeznaczona do celów technologicznych w elektrowniach oraz instalacjach centralnego ogrzewania.
	8. Metody membranowe w technologii uzdatniania wody. Zjawiska przymembranowe-parametr. Membrany. Fouling. Scaling. Woda w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.

	9. Woda w przemyśle metalurgicznym. Woda w przemyśle samochodowym. Woda na cele laboratorium fotograficznego. Woda w pralniach i kuchniach
	10. Specjalne Procesy Uzdatniania Wody (SPUW). Advanced Oxidation Processes
projekt	1. Omówienie zasad i wytycznych projektowych. Wydanie tematów projektów. Klasyfikacja domieszek występujących w wodach naturalnych i zanieczyszczonych oraz sposoby ich usuwania. Sposoby uzdatniania wody zależne od rodzaju zanieczyszczeń.
	2. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania: <ul style="list-style-type: none"> Woda w branży spożywczej (woda technologiczna, techniczna i wtórna), w przemyśle piekarniczym i cukierniczym Prezentacja multimedialna
	3. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania: <ul style="list-style-type: none"> Woda stosowana w przemyśle drożdżowym Woda stosowana w browarnictwie Woda stosowana w gorzelnii Prezentacja multimedialna
	4. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania: <ul style="list-style-type: none"> Woda stosowana w przemyśle mleczarskim Woda stosowana do celów budowlanych Woda stosowana w wytwórni papieru Prezentacja multimedialna
	5. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania: <ul style="list-style-type: none"> Woda w przemyśle włókienniczym Woda stosowana w przemyśle chemicznym Woda stosowana w rolnictwie i ogrodnictwie Prezentacja multimedialna
	6. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania: <ul style="list-style-type: none"> Woda stosowana w przemyśle farmaceutycznym Woda stosowana w medycynie, szpitalach Woda stosowana w pralniach i myjniach Prezentacja multimedialna
	7. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania: <ul style="list-style-type: none"> Woda stosowana w instalacjach ogrzewania Woda stosowana w układach chłodzących Woda zasilająca kotły Woda do celów basenowych i fontannowych Prezentacja multimedialna

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (prezentacja)
W01			x			x
W02			x			x
W03			x			x
U01			x			x
U02						x
U03			x			x
K01						x
K02			x			x
K03			x			x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z prezentacji zadanego tematu projektowego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	21					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	28					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,12					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

LITERATURA

1. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.
2. Heidrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986
3. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000
4. Nawrocki J., Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010
5. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWr., Wrocław, 1986.
6. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009
7. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009
8. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.
9. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.