



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ2-SW-105
Nazwa przedmiotu	Specjalne procesy w technologii wody i ścieków
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Special processes in water and wastewater treatment
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 stacjonarne
Zakres	Sieci i Instalacje Sanitarne
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)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30		15	15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma szczegółową wiedzę w zakresie procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków oraz ich tendencji rozwojowych	IŚ2_W05 IŚ2_W06
	W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu procesów w technologii wody i ścieków	IŚ2_W07
	W03	Ma wiedzę o znaczeniu informacji, doboru źródeł informacji oraz znaczeniu technologii multimedialnych	IŚ2_W14
	W04	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów z zakresu procesów w technologii wody i ścieków	IŚ2_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać, integrować oraz krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych	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
	U04	Potrafi planować i realizować eksperymenty, współpracować z innymi osobami w ramach zespołowych prac badawczych oraz podejmować w nich wiodącą rolę	IŚ2_U08
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
	K04	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	IŚ2_K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie, omówienie karty przedmiotu, formy zaliczenia wykładu, podanie literatury
	2. Usuwanie metali ciężkich z wody i ścieków metodami strąceniowymi. Określanie potencjału wytrącania się metali w zależności od potencjału redox, odczynu i zawartości innych jonów
	3. Indeksy stabilności wody. Stabilność wody w obiegach przemysłowych.
	4. Matryce przechwytyjące do usuwania metali ciężkich lub ich immobilizacji. Matryce biologicznie aktywne. Matryce do usuwania z wody fluoroków oraz arsenu
	5. Filtracja, Systemy Dynasand, i Haberer. Filtry bezzaworowe, filtry dwustrumieniowe, mikrofiltracja oraz zintegrowane procesy filtracji MBR w uzdatnianiu wody.
	6. Neutralizacja ścieków kwaśnych i zasadowych Koagulacja ścieków wodorotlenkiem magnezu. Obróbka ścieków wapnem oraz węglanem magnezu.

	7. Metody AOP. Zastosowanie promieni UV, ozonu i nadtlenu w procesach utleniania. Wykorzystanie reakcji Fentona w oczyszczaniu ścieków i wód. Metoda MIOX.
	8. Usuwanie związków humusowych z wód naturalnych i ścieków z zastosowaniem jonitów
	9. Usuwanie węgla, azotu oraz fosforu ze ścieków oraz odcieków składowiskowych metodami MBR
laboratorium	1. Zajęcia organizacyjne. Informacje o warunkach zaliczenia. Zasady BHP. Obowiązki studentów w trakcie i po wykonaniu ćwiczeń. Zapoznanie się ze sprzętem laboratoryjnym. Wstępne zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń oraz przeliczenie dawek odczynników.
	2. Zastosowanie klasycznej reakcji Fentona do oczyszczania ścieków
	3. Zastosowaniem modyfikowanej reakcji Fentona wspomaganą procesem adsorpcji do oczyszczania ścieków
	4. Adsorpcja zanieczyszczeń ze ścieków na węglu aktywnym w warunkach dynamicznych
	5. Oczyszczanie ścieków na złożu biologicznym
projekt	1. Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych w zakresie specjalnych procesów oczyszczania wody. Wydanie tematów projektu .
	2. Koagulacja wapnem. – Wyznaczenie dawki wapna niezbędnej do przeprowadzenia procesu koagulacji ścieków. Wymiarowanie zbiorników do przygotowania mleka wapiennego. Dobór mieszadła.
	3. Koagulacja wapnem – Wymiarowanie i dobór akcelatora.
	4. Rekarbonizacja ścieków. Wymiarowanie poziomej komory do dwustopniowej rekarbonizacji ścieków
	5. Prezentacja multimedialna zadanego specjalnego procesu stosowanego w technologii wody i/lub ścieków - jakości wody/ścieków i wymagania formalnoprawne stawiane wodzie/ścieków. Analiza ewentualnych przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania/uzdatniania.

*) 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	x	x	x
W02		x	x	x	x	x
W03		x	x	x		x
W04			x	x	x	x
U01			x	x	x	x
U02						x
U03		x	x	x	x	x
U04					x	
K01			x	x	x	x
K02				x	x	x
K03				x	x	x
K04		x	x	x	x	x

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium oraz oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań (zaliczenie).
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu i 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	30		15	15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	32					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,28					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	52					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,08					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

LITERATURA

1. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
2. Praca zbiorowa pod redakcją Kowal A.L.; Odnowa wody. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.
3. Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Stare składowiska Tom I, II i III. Praca zbiorowa. Skrypt Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 2001.
5. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.