



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2-SS-108d
Nazwa przedmiotu	Odnowa wody
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewal of water
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
Koordynator 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	15			15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma szczegółową wiedzę w zakresie systemów odnowy wody	IŚ_W04
	W02	Ma wiedzę o trendach rozwojowych systemów odnowy wody	IŚ_W05
	W03	Zna normy oraz wytyczne projektowania systemów uzdatniania wody	IŚ_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i poddać je niezbędnej ewaluacji	IŚ_U01
	U02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich	IŚ_U07
	U03	Potrafi zaprojektować systemy i urządzenia do uzdatniania wody oraz zrealizować ten projekt używając właściwych metod.	IŚ_U15
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	IŚ_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej	IŚ_K02
	K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów	IŚ_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Omówienie zakresu wykładów. Omówienie literatury przedmiotu. Podstawy formalno-prawne odnowy wody
	2. Procesy jednostkowe w systemach odnowy wody. Bilans wody. Wykresy Sankeya.
	3. Fizykochemiczne metody usuwania węgla, azotu i fosforu ze ścieków. Nanofiltracja. Sorpcja i wymiana jonowa w odnowie wody. Destylacja i perwaporacja w systemach odnowy wody.
	4. Metody membranowe w systemach odnowy wody. Mikrofiltracja. Ultrafiltracja. Nanofiltracja. Hiperfiltracja. Zanieczyszczenie membran i sposoby jego ograniczania. Konstrukcja modułów membranowych stosowanych do uzdatniania wody. Przykładowe instalacje odnowy wody metodami MBR
	5. Metody AOP w systemach odnowy wody. Wykorzystanie reakcji Fentona w oczyszczaniu wody i ścieków. Alternatywne katalizatory rodnika HO ₂ . Metoda TiO ₂
	6. Ozon w technologii odnowy wody. Implementacja UV. Metody dezynfekcji wody odnowionej. MIOX.
projekt	1. Omówienie zasad i założeń projektowych. Topografia terenu, wydanie planów sytuacyjnych terenu.
	2. Analiza i ocena wód surowych. Ustalenie procesów odnowy wody oraz zatwierdzenie schematu technologicznego SOW, uzasadnienie doboru urządzeń. Obliczenie wydajności stacji.
	3. Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów
	4. Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych instalacji MBR
	5. Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej.

*) 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		

A.

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 oceny dostatecznej z projektu i jego obrony

*) 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	15		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	27					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,08					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. Praca zbiorowa pod redakcją Kowal A.L.; Odnowa wody. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.
2. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.
3. Heidrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986
4. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000
5. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009
6. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009
7. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.
8. Bolek K. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.