



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ1N-Z-705a
Nazwa przedmiotu	Oczyszczanie wody 3
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Water Treatment 3
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
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. 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 VII
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	20			20	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów uzdatniania wód powierzchniowych	IŚ1_W09
	W02	Zna warunki eksploatacji urządzeń SUW	IŚ1_W09 IŚ1_W10
	W03	Ma wiedzę z podstaw projektowania typowych urządzeń stosowanych w systemie uzdatniania wód podziemnych	IŚ1_W09
	W04	Zna wybrane programy komputerowe wspomagające projektowanie.	IŚ1_W05
	W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie hydrauliki i mechaniki płynów	IŚ1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać, integrować i dokonywać interpretacji informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł	IŚ1_U02 IŚ1_U15
	U02	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	IŚ1_U07
	U03	Potrafi zaprojektować wybrane urządzenia do uzdatniania wody	IŚ1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Potrafi zorganizować pracę zespołu, który będzie realizował dane zadanie	IŚ1_K03
	K02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IŚ1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>1. Podstawy formalno-prawne uzdatniania wód podziemnych. Zanieczyszczenia wód podziemnych. Układy uzdatniania wód podziemnych w zależności od ich składu i ilości uzdatnianej wody. Procesy jednostkowe w systemach uzdatniania wód podziemnych.</p> <p>2. Odkwaszanie wody. Prawo Henry'ego. Usuwanie ditlenku węgla w zależności od zasadowości wody. Zasady projektowania aeratorów ciśnieniowych. Ciśnieniowe zbiorniki napowietrzania. Ciśnieniowe mieszacze wody.</p> <p>3. Zasady projektowania urządzeń do napowietrzania wody. Wytryski zwykłe. Napowietrzanie kaskadowe. Dysze zderzeniowe.</p> <p>4. Złoże ociekowe z naturalnym i sztucznym przepływem powietrza. Elementy wypełnień stosowanych w aeratorach otwartych. Złoże rurowe. Wyznaczanie minimalnej wysokości złoża.</p> <p>5. Chemiczne wiązanie agresywnego ditlenku węgla. Masa dofiltr. Złoże marmurkowe. Zasady doboru uziarnienia. Określanie niezbędnego czasu kontaktu wody ze złożem.</p> <p>6. Kinetyka odżelaziania wody - dobór komór reakcji. Zasady projektowania i eksploatacji urządzeń do usuwania żelaza z wody. Filtracja wielowarstwowa. Zasady doboru złożów filtracyjnych. Problemy eksploatacji odżelaziaczy w SUW. Usuwanie żelaza w warstwie wodonośnej (Vyredox)</p> <p>7. Podstawy usuwania manganu z wody. Czynniki utrudniające odmanganianie wody. Wpływ odczynu, potencjału redox, stężeń amoniaku, siarkowodoru, żelaza (II) i twardości wody na dynamikę odmanganiania wody.</p> <p>8. Złoże katalityczne stosowane w usuwaniu manganu z wody. Ogólne zasady projektowania systemów dekarbonizacji wody o umiarkowanej zasadowości ogólnej.</p>

	9. Stabilność chemiczna i biologiczna wody w systemach wodociągowych. Korozja urządzeń i rurociągów. Techniczne sposoby ograniczenia niekorzystnych zmian składu wody w czasie jej dystrybucji.
	10. Metody membranowe w technologii uzdatniania wody. Zjawiska przymembranowe. Parametry RO. Współczynnik eliminacji substancji rozpuszczonej. Membrany. Fouling. Scaling.
projekt	1. Omówienie zasad i założeń projektowych. Topografia terenu, wydanie planów sytuacyjnych terenu.
	2. Analiza i ocena ujmowanej wody. Ustalenie procesów jej uzdatniania i zatwierdzenie schematu technologicznego SUW, uzasadnienie doboru urządzeń. Obliczenie wydajności stacji (bilans wód do celów komunalnych i przemysłowych).
	3. Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów.
	4. Bilans ditlenku węgla w wodzie. Obliczenie dawki korygującej deficyt zasadowości ogólnej.
	5. Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych komory reakcji.
	6. Bilans masy strippera. Obliczenie minimalnej wysokości złoża do dekarbonizacji wody. Wyznaczenie przebiegu linii operacyjnej.
	7. Wybór rozwiązania sposobu filtracji wody, ustalenie wysokości i granulacji złoża filtracyjnego, cyklu pracy i płukania. Obliczenie parametrów geometrycznych filtrów i drenażu oraz strat hydraulicznych.
	8. Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej. Obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego wody.
	9. Wykonanie planu zagospodarowania terenu oraz omówienie wytycznych projektowych do sporządzenia rzutu oraz przekroju poszczególnych urządzeń w SUW. Dobór z nomogramów przewodów wody oraz powietrza.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		x		x		
W02		x		x		
W03		x		x		
W04		x		x		
W05		x		x		
U01		x		x		
U02		x		x		
U03		x		x		
K01				x		
K02				x		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu

*) 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	20			20		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			3		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	45					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,80					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	80					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	3,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

LITERATURA

1. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.
2. Heinrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986
3. Nawrocki J., Biłozora S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000
4. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWr., Wrocław, 1998.
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. Gabryszewski T. 1983. Wodociągi. Warszawa. Arkady. 1983.
9. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.