



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS1N-406
Nazwa przedmiotu	Oczyszczanie wody 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Water Treatment 1
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	Choose an item.
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jarosław Gawdzik, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	5

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

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 powierzchniowych	IŚ1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować eksperyment umożliwiający ocenę stopnia redukcji podstawowych zanieczyszczeń wód powierzchniowych	IŚ1_U02 IŚ1_U11 IŚ1_U15
	U02	Potrafi przeprowadzić eksperyment umożliwiający ocenę efektywności badanych operacji jednostkowych.	IŚ1_U02 IŚ1_U07
	U03	Posiada ogólną umiejętność rozwiązywania problemów eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody	IŚ1_U01 IŚ1_U04 IŚ1_U15
	U04	Potrafi zaprojektować oraz ocenić stan techniczny urządzeń do uzdatniania wody	IŚ1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną i rzetelność uzyskanych wyników oraz ich interpretację. Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy	IŚ1_K01 IŚ1_K03 IŚ1_K06
	K02	Ma świadomość postępu technicznego i konieczności wdrażania nowoczesnych systemów oczyszczania wody	IŚ1_K02 IŚ1_K07

TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Omówienie zakresu wykładów. Omówienie literatury przedmiotu. Zanieczyszczenia wód naturalnych; rodzaje domieszek – związki rozpuszczone pozostające w stanie jonowym i niejonowym, koloidy, mikrozwiesiny, zawiesiny; wymagania stawiane wodzie do picia i na cele przemysłowe.
	2. Teoretyczne podstawy procesów usuwania zanieczyszczeń z wód naturalnych; wytrącanie zawiesin, usuwanie zanieczyszczeń przez przegrody; cedzenie - kraty, sita, mikrosita.
	3. Dane wyjściowe do projektowania stacji uzdatniania wód powierzchniowych; układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych.
	4. Koagulacja – rodzaje koagulantów; polielektrolity; krzemionka aktywowana, urządzenia do przygotowania reagentów chemicznych, bilans zasadowości.
	5. Sposoby korekty odczynu wody; stacje dozowania wapna; komory szybkiego mieszania i flokulacji; zasady projektowania i rozwiązania techniczne.
	6. Sedymentacja zawiesiny ziarnistej i kłaczkowatej; stan fluidalny; klarowniki - zasady wymiarowania. Rozwiązania konstrukcyjne osadników i ich parametry technologiczne.
	7. Filtracja przez materiały porowate; filtry powolne, filtry pośpieszne. Filtry kontaktowe; materiały stosowane jako wypełnienia filtrów pośpiesznych; rozwiązania konstrukcyjne filtrów grawitacyjnych.
	8. Metody dezynfekcji wody wodociągowej. Ozon w technologii wody. Usuwanie glonów z wody. Chlor, ditlenek chloru - właściwości i zastosowanie. Zasady projektowania chlorowni.
projekt	1. Omówienie zasad i założeń projektowych. Topografia terenu, wydanie planów sytuacyjnych terenu. 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).

	2. Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów. Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych komory napowietrzania, komory reakcji/osadnika.
	3. Wybór rozwiązania sposobu filtracji wody, ustalenie wysokości i granulacji złoża filtracyjnego, cyklu pracy i płukania. Obliczenie parametrów geometrycznych filtrów i drenażu oraz strat hydraulicznych.
	4. Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej. Obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego wody
	5. Wykonanie planu zagospodarowania terenu oraz omówienie wytycznych projektowych do sporządzenia rzutu oraz przekroju poszczególnych urządzeń w SUW. Dobór z nomogramów przewodów wody oraz powietrza.
laboratorium	1. Zajęcia organizacyjne. Omówienie zakresu ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz z zasadami zachowania się w laboratorium oczyszczania wody.
	2. Analiza sitowa piasku filtracyjnego. Zasady doboru uziarnienia dla określonych typów filtrów.
	3. Koagulacja wody solami glinu i żelaza.
	4. Środki wspomagające proces koagulacji. Flokulacja perikinetyczna.
	5. Zmiękczenie wody metodami strąceniowymi.
	6. Odżelazienie i odmanganianie wody.
	7. Wyznaczanie efektywności adsorpcji na węglu aktywnym.
	8. Demineralizacja wody na jonitach.

*) 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	X	X	
W02		X	X	X		
W03		X	X	X		
U01			X	X	X	
U02					X	
U03			X	X	X	
U04				X		
K01			X	X	X	
K02			X	X	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 oraz kolokwium
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć oraz oddaje poprawnie wykonane sprawozdania (sprawozdania na zaliczenie bez oceny)

*) 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	10		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	48					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,92					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	77					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	3,08					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	76					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,04					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.