



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS1-502
Nazwa przedmiotu	Oczyszczanie ścieków 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Sewage 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	stacjonarne
Zakres	Sieci i Instalacje Sanitarne; Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator przedmiotu	dr inż. Magdalena Dańczuk dr inż. Lidia Bartkiewicz
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 5
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	4

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



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna wpływ ścieków komunalnych, bytowo-gospodarczych na jakość wód naturalnych.	IŚ1_W16
	W02	Zna metody mechanicznego oczyszczania oraz urządzenia technologiczne stosowane w mechanicznych części oczyszczalni ścieków.	IŚ1_W06 IŚ1_W09
	W03	Zna zasady działania złożeń biologicznych i osadu czynnego oraz typy komór urządzeń stosowanych w tych technologiach oczyszczania ścieków.	IŚ1_W06 IŚ1_W09
	W04	Zna rozwiązania technologiczne lokalnych oczyszczalni ścieków i przeróbki osadów.	IŚ1_W06 IŚ1_W09
	W05	Zna układy technologiczne do usuwania ze ścieków związków węgla, azotu i fosforu.	IŚ1_W06 IŚ1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie określić bilans ilości ścieków i ładunków w nich zawartych.	IŚ1_U02 IŚ1_U09
	U02	Umie dobrać urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków.	IŚ1_U02 IŚ1_U16
	U03	Potrafi określić układ technologiczny oczyszczalni w oparciu RLM.	IŚ1_U02 IŚ1_U15 IŚ1_U16
	U04	Potrafi określić skład ścieków oraz efekty oczyszczania ścieków.	IŚ1_U17
	U05	Potrafi określić parametry osadu oraz ustalić dawki koagulantów do strącania chemicznego fosforu.	IŚ1_U17
	U06	Potrafi scharakteryzować osady ściekowe powstające na oczyszczalni ścieków oraz ocenić ich zdolność do odwadniania.	IŚ1_U01 IŚ1_U18
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	IŚ1_K01
	K02	Rozumie potrzebę podjęcia działań na rzecz środowiska.	IŚ1_K05
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	IŚ1_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie. Rodzaje, ilość i jakość ścieków. Ścieki miejskie. Ładunki i stężenia zanieczyszczeń. Pierwiastki biogenne w ściekach. Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków.
	2. Sposoby pomiaru przepływów ścieków stosowane na oczyszczalniach. Samplery. Jednostkowe ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń, nierównomierności dopływu ścieków do oczyszczalni



	3. Ustalanie równoważnej liczby mieszkańców (RLM). Wymagania stawiane ściekom wprowadzanym do wód, gleby oraz do kanalizacji. Charakterystyka ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, stacje zlewcze i ich wyposażenie.
	4. Schematy oczyszczalni w zależności od RLM – sprawność procesów. Oczyszczanie mechaniczne wstępne (kraty, sита, piaskowniki) – rozwiązania konstrukcyjne i projektowe. Sposoby utylizacji piasku i skratek.
	5. Sedymentacja zawiesiny. Typy osadników wstępnych stosowanych na oczyszczalniach (osadniki gnilne, podłużne, radialne i osadniki Imhoffa). Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania.
	6. Złoża biologiczne. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania. Zasady projektowania złożeń do redukcji związków węgla i azotu ogólnego. Schematy technologiczne układów ze złożami biologicznymi i ich sprawność. Osadniki wtórne po złożeń i reaktorach osadu czynnego. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania.
	7. Klasyczne układy oczyszczania ścieków w technologii osadu czynnego. Parametry procesów nityfikacji, denityfikacji i defosfatacji. Układy do usuwania ze ścieków fosforu na drodze biologicznej i chemicznej.
	8. Układy do usuwania ze ścieków związków węgla i azotu. Zasady projektowania. Reaktory typu SBR.
ćwiczenia	1. Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń. Ustalanie RLM. Współczynniki nierównomierności godzinowej dopływu ścieków do oczyszczalni. Określanie przepustowości oczyszczalni dla kanalizacji ogólnospławnej i rozdzielczej.
	2. Wymiarowanie złożeń biologicznych, komór osadu czynnego, osadników wstępnych i wtórnych.
laboratorium	1. Zajęcia organizacyjne. Omówienie zakresu ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz przepisami porządkowymi obowiązującymi w laboratorium technologicznym.
	2. Ilość i skład ścieków. Badanie składu fizyczno – chemicznego ścieków bytowo – gospodarczych surowych i oczyszczonych.
	3. Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego. Kontrola efektu oczyszczania ścieków. Wyznaczanie parametrów technologicznych metody osadu czynnego.
	4. Przeróbka i unieszkodliwianie osadów ściekowych. Proces zagęszczania grawitacyjnego osadów.
	5. Kondycjonowanie osadów ściekowych. Ocena efektywności chemicznego kondycjonowania osadów ściekowych z wykorzystaniem czasu ssania kapilarnego.
	6. Kondycjonowanie osadów ściekowych. Ocena efektywności chemicznego kondycjonowania osadów ściekowych z wykorzystaniem testu odwadniania na sączku.
	7. Odwadnianie osadów na filtrze próżniowym. Badanie zdolności osadów do odwadniania – wyznaczenie oporu właściwego filtracji
	8. Odwadnianie osadów na wirówce sedymentacyjnej. Analiza wpływu czasu wirowania na efektywność procesu.
	9. Odwadnianie osadów na wirówce sedymentacyjnej. Analiza wpływu szybkości obrotowej na efektywność procesu.
	10. Badanie wpływu dawki koagulantu na efekt usuwania fosforu ze ścieków .

*) 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	
W02		x	x			
W03		x	x		x	
W04		x	x			
W05		x	x		x	
U01		x	x			
U02		x				
U03		x	x			
U04		x	x		x	
U05		x			x	
U06			x		x	
K01					x	
K02		x				
K03		x				

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu</i>
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych , oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań z każdego ćwiczenia oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów sprawdzających przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</i>

*) 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	30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,24					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	19					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,76					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	54					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,16					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4,0					

LITERATURA

- Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 2002
- Henze M i in.: Oczyszczanie ścieków, Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002
- Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001
- Kurbiel J., Surgiel P.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2000
- Poradnik eksploatatora ścieków: PZiTS Poznań (2011) - praca zbiorowa