



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS1-601a
	Oczyszczanie ścieków 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Sewage treatment 2
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. Lidia Bartkiewicz dr inż. Magdalena Dańczuk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 6
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	4

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



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna metody beztlenowego osadu czynnego, beztlenowej i tlenowej stabilizacji osadów ściekowych oraz parametry technologiczne urządzeń służących do realizacji tych procesów .	IŚ1_W06 IŚ1_W07 IŚ1_W09
	W02	Zna sposoby chemicznego strącania fosforu oraz zasady doboru urządzeń mechanicznych i do napowietrzania ścieków stosowanych na oczyszczalniach .	IŚ1_W06 IŚ1_W07 IŚ1_W09
	W03	Zna technologię MBR i potrafi określić kierunki zmian technologicznych w zakresie oczyszczania ścieków z ostatniego dziesięciolecia.	IŚ1_W06 IŚ1_W07 IŚ1_W09
	W04	Zna metody projektowania urządzeń do oczyszczania ścieków	IŚ1_W06 IŚ1_W09 IŚ1_W11 IŚ1_W15
	W05	Zna podstawy działania symulatorów osadu czynnego i ich wykorzystanie w projektowaniu oczyszczalni ścieków .	IŚ1_W07 IŚ1_W09
	W06	Ma podstawową wiedzę z zakresu eksploatacji oczyszczalni ścieków oraz przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych.	IŚ1_W09 IŚ1_W16 IŚ1_W17
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować prosty układ technologiczny oparty o złożach biologicznych.	IŚ1_U02 IŚ1_U03 IŚ1_U15 IŚ1_U16 IŚ1_U25
	U02	Potrafi dobrać urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków w oparciu o przepływ obliczeniowy.	IŚ1_U02 IŚ1_U03 IŚ1_U12 IŚ1_U15 IŚ1_U16
	U03	Potrafi zwymiarować proste układy do napowietrzania ścieków.	IŚ1_U02 IŚ1_U03 IŚ1_U15 IŚ1_U19
	U04	Potrafi zwymiarować złoża biologiczne do redukcji związków węgla oraz złoża do nityfikacji.	IŚ1_U02 IŚ1_U03 IŚ1_U15 IŚ1_U16
	U05	Potrafi zwymiarować osadniki wtórne. Potrafi wykonać profil po drodze ścieków.	IŚ1_U02 IŚ1_U03 IŚ1_U15 IŚ1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Z zachowaniem zasad etyki zawodowej potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania inżynierskie.	IŚ1_K06
	K02	Ma świadomość samodzielnego podnoszenia kwalifikacji zawodowych.	IŚ1_K02
	K03	Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane czynności inżynierskie.	IŚ1_K01 IŚ1_K03



### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Gospodarka osadami ściekowymi na oczyszczalni. Rodzaje osadów i podstawowe procesy ich przeróbki i unieszkodliwiania.
	2. Beztlenowy osad czynny. Fermentatory do wytwarzania lotnych kwasów tłuszczowych. Reaktory UASB. Rozwiązania konstrukcyjne i zasady projektowania.
	3. Chemiczna defosfatacja. Podstawy teoretyczne, schematy i parametry eksploatacyjne. Zbiorniki zarobowe i ich wyposażenie.
	4. Systemy napowietrzania ścieków. Typu dyfuzorów. Zasady doboru dmuchaw. Przepompownie ścieków i osadów. Wytyczne doboru pomp.
	5. Doczyszczanie ścieków na stawach biologicznych i oczyszczanie hydrobotaniczne.
	6. Kierunki rozwoju nowoczesnych technologii oczyszczania ścieków. Procesy hybrydowe i reaktory membranowe MBR.
	7. Rodzaje uciążliwości powstających w oczyszczalniach ścieków .
projekt	1. Wydanie tematów prac projektowych (imiennie). Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych. Wymagany stopień oczyszczania i wpływ na odbiornik. Najwyższe dopuszczalne stężenia BZT <sub>5</sub> , zaw. ogólnej i Nog zgodnie z RLM.
	2. Omówienie wymagań dotyczących odbioru projektu. Zagadnienia ogólne – lokalizacja i wybór technologii. Sporządzanie planów zagospodarowania terenu oczyszczalni na podstawie przyjętych schematów technologicznych.
	3. Obiekty towarzyszące i pomocnicze na terenie oczyszczalni. Podstawowe wymagania Prawa Budowlanego (decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania, wymagane uzgodnienia, warunki gruntowo-wodne).
	4. Bilansowanie ilości i jakości w mieszaninie ścieków dopływających do oczyszczalni.
	5. Projekt części mechanicznej oczyszczalni: wymiarowanie i dobór krat.
	6. Projekt części mechanicznej oczyszczalni: dobór pomp dla ścieków surowych i piaskownika.
	7. Osadniki wstępne. Projekt osadnika Imhoffa – wymiarowanie części przepływowej i fermentacyjnej.
	8. Wymiarowanie złoża biologicznego do redukcji związków węgla, azotu (nityfikacja) Układy jednostopniowe i dwustopniowe.
	9. Obliczenia i wymiarowanie osadników wtórnych po złożach biologicznych.
	10. Dobór i wymiarowanie pompowni osadów .
	11. Zasada sporządzania profilu po drodze ścieków.
	12. Plan sytuacyjno- wysokościowy zagospodarowania terenu.

\*) 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				
W02		x				
W03		x				
W04		x		x		
W05		x				
W06		x				
U01				x		
U02		x		x		
U03		x				
U04				x		
U05				x		
K01				x		
K02		x		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>
projekt	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu</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	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	3			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>50</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,00</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>50</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,00</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>46</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,84</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4,0</b>					

### LITERATURA

- Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999.
- Henze M i in.: Oczyszczanie ścieków. Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej.
- Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001
- Heidrich Z., Witkowski A., (2005) *Urządzenia do oczyszczania ścieków- projektowanie i przykłady obliczeń*. Seidel – Przywecki Sp. z o.o.
- Imhoff K.R, Imhoff K. (1996): *Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków*, Poradnik Projprzem – EKO, Bydgoszcz
- Poradnik eksploatatora ścieków: PZiTS Poznań (2011) - praca zbiorowa