

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS1-S502
	studia niestacjonarne:	I-IS1N-S601
Nazwa przedmiotu	Oczyszczanie ścieków 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Sewage treatment 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Sanitarnej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Magdalena Dańczuk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	15	30		
	studia niestacjonarne:	18	9	20		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna wpływ ścieków komunalnych, bytowych na jakość wód naturalnych	IŚ1_W10
	W02	Zna metody mechanicznego oczyszczania oraz urządzenia technologiczne stosowane w mechanicznej części oczyszczalni ścieków.	IŚ1_W06 IŚ1_W07
	W03	Zna zasady działania złożeń biologicznych i urządzeń osadu czynnego oraz typy komór, urządzeń stosowanych w tych technologiach oczyszczania ścieków .	IŚ1_W05 IŚ1_W06
	W04	Zna rozwiązania technologiczne lokalnych oczyszczalni ścieków i przeróbki osadów.	IŚ1_W06 IŚ1_W07
	W05	Zna układy technologiczne do usuwania ze ścieków związków węgla, azotu i fosforu.	IŚ1_W06 IŚ1_W07
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie określić bilans ilości ścieków i ładunków w nich zawartych oraz określić układ technologiczny oczyszczalni w oparciu RLM	IŚ1_U02 IŚ1_U14
	U02	Umie dobrać urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków.	IŚ1_U13
	U03	Potrafi przeprowadzić eksperyment umożliwiający ocenę efektywności badanych operacji jednostkowych	IŚ1_U07 IŚ1_U21
	U04	Potrafi określić skład ścieków oraz efekty oczyszczania ścieków.	IŚ1_U07
	U05	Potrafi określić parametry osadu czynnego oraz ustalić dawki koagulantów do strącania chemicznego fosforu.	IŚ1_U07 IŚ1_U21
	U06	Potrafi scharakteryzować osady ściekowe powstające na oczyszczalni ścieków oraz ocenić ich zdolność do odwadniania .	IŚ1_U07 IŚ1_U15 IŚ1_U21
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_K04
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	IŚ1_K06

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Rodzaje, ilość i jakość ścieków. Ładunki i stężenia zanieczyszczeń. Jednostkowe ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń, nierównomierności dopływu ścieków do oczyszczalni. Ustalanie równoważnej liczby mieszkańców (RLM). Wymagania stawiane ściekom wprowadzanym do wód, gleby oraz do kanalizacji. Schematy oczyszczalni w zależności od RLM.</p> <p>Oczyszczanie mechaniczne wstępne (kraty, sita, piaskowniki, odtłuszczacze) – rozwiązania konstrukcyjne i projektowe. Sposoby utylizacji piasku i skratek.</p> <p>Oczyszczanie mechaniczne. Sedymantacja zawiesiny. Typy osadników wstępnych stosowanych na oczyszczalniach (osadniki gnilne, podłużne, radialne i osadnik Imhoffa). Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania.</p> <p>Oczyszczanie biologiczne. Parametry procesów nityfikacji, denityfikacji i defosfatacji. Klasyczne układy oczyszczania ścieków w technologii osadu czynnego. Reaktory typu SBR. Układy do usuwania ze ścieków węgla, azotu i fosforu.</p> <p>Oczyszczanie biologiczne. Złoża biologiczne. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania. Zasady projektowania złoż do redukcji związków węgla i azotu ogólnego. Schematy technologiczne układów ze złożami biologicznymi.</p> <p>Osadniki wtórne po złożach i reaktorach osadu czynnego. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania. Chemiczne usuwanie fosforu.</p>
ćwiczenia	<p>Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń. RLM. Współczynniki nierównomierności godzinowej dopływu ścieków do oczyszczalni. Efektywność pracy urządzeń występujących układzie technologicznym oczyszczalni ścieków.</p> <p>Wymiarowanie złoż biologicznych i osadników.</p>
laboratorium	<p>Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz przepisami porządkowymi obowiązującymi w laboratorium technologicznym.</p> <p>Ilość i skład ścieków. Badanie składu fizyczno – chemicznego ścieków komunalnych surowych i oczyszczonych.</p> <p>Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego. Kontrola efektu oczyszczania ścieków. Wyznaczanie parametrów technologicznych metody osadu czynnego. / Biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego z wykorzystaniem modelu reaktora SBR.</p> <p>Przeróbka i unieszkodliwianie osadów ściekowych. Proces zagęszczania grawitacyjnego osadów. / Kondycjonowanie osadów ściekowych. Ocena efektywności chemicznego kondycjonowania osadów ściekowych z wykorzystaniem czasu ssania kapilarnego</p> <p>Przeróbka i unieszkodliwianie osadów ściekowych. Odwadnianie osadów na filtrze próżniowym. Badanie zdolności osadów do odwadniania – wyznaczenie oporu właściwego filtracji / Odwadnianie osadów na wirówce sedymentacyjnej. Analiza wpływu czasu wirowania na efektywność procesu. Analiza wpływu szybkości obrotowej na efektywność procesu.</p> <p>Badanie wpływu dawki koagulantu na efekt usuwania fosforu ze ścieków.</p> <p>Usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków z wykorzystaniem modelu do procesu flotacji ciśnieniowej.</p>

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusje)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
U01			X			
U02			X			
U03					X	
U04					X	
U05					X	
U06					X	
K01					X	
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych, oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań z każdego ćwiczenia oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdej wejściówki

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	15	30			18	9	20			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2			2	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81					53					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,2					2,1					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	44					72					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,8					2,9					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					77					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,1					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Aktualnie obowiązujące akty prawne www.qov.sejm.pl
2. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 2002
3. Henze M i in.: Oczyszczanie ścieków, Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002
4. Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001
5. Kurbiel J., Surgiel P.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2000
6. Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków, projektowanie, przykłady obliczeń, Seidel-Przywecki, Warszawa, 2005
7. Praca zbiorowa pod redakcją Dymaczewskiego Z.: Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZiTS, Poznań, 2011

