

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS1-S603b
	studia niestacjonarne:	I-IS1N-S703b
Nazwa przedmiotu	Modele wodno-ściekowe w aglomeracjach	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Models of water-sewage in urban agglomerations	
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 hab. inż. Jarosław Gawdzik, prof. PŚK
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady gospodarki wodno-ściekowej.	IŚ1_W05
	W02	Zna układy technologiczne stosowane w procesach przygotowania wód na cele ciepłownicze, kotłowe, chłodnicze oraz dla wybranych procesów przemysłowych.	IŚ1_W03 IŚ1_W05
	W03	Zna sposoby oczyszczania i podczyszczania ścieków przemysłowych dla wybranych branż przemysłowych	IŚ1_W05 IŚ1_W09
	W04	Zna modele gospodarki wodno – ściekowej w zakładach przemysłowych i w aglomeracjach miejsko – przemysłowych.	IŚ1_W05 IŚ1_W09
	W05	Zna w zaawansowanym stopniu wybrane programy komputerowe wspomagające modelowanie procesów uzdatniania wody, oceny stabilności chemicznej wody, procesów oczyszczania ścieków.	IŚ1_W01 Ś1_W04
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować proste układy uzdatniania wód na cele przemysłowe oraz oczyszczania i podczyszczania ścieków powstających na terenie zakładów przemysłowych.	IŚ1_U10 IŚ1_U13 IŚ1_U16
	U02	Umie sporządzić proste umowy na odbiór ścieków	IŚ1_U20
	U03	Potrafi wykonać strumieniowy wykres Sankeya modelu gospodarki wodno – ściekowej.	IŚ1_U17
	U04	Potrafi określić kubaturę urządzeń do uśredniania składu ścieków oraz potrafi zaprojektować urządzenia do mechanicznego, chemicznego i biologicznego oczyszczania ścieków.	IŚ1_U13 IŚ1_U16 IŚ1_U17
	U05	Potrafi obliczyć zapotrzebowanie wody i ilość odprowadzanych ścieków w zakładzie przemysłowym.	IŚ1_U01 IŚ1_U02 IŚ1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Z zachowaniem zasad etyki zawodowej potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania inżynierskie.	IŚ1_K05
	K02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska a także pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	IŚ1_K06
	K03	Rozumie potrzebę samodzielnego kształcenia się dla zwiększenia swoich kompetencji zawodowych.	IŚ1_K02



TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Zintegrowany system zarządzania sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. GIS w wodociągach i kanalizacji.</p> <p>Modele gospodarki wodno – ściekowej, podstawy ich funkcjonowania oraz zasady wyboru. Wykresy Sankeya. Zapotrzebowanie na wodę produkcyjną.</p> <p>Monitoring infrastruktury wodno – ściekowej. Stosowane narzędzia informatyczne.</p> <p>Modelowanie parametrów pracy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.</p> <p>Eksploatacja systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w ujęciu modelowym</p> <p>Modelowanie biologicznych procesów oczyszczania ścieków.</p> <p>Techniki komputerowe w modelowaniu: procesów uzdatniania wody, oceny stabilności chemicznej wody, procesów oczyszczania ścieków.</p> <p>Optymalizacja eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wykorzystaniu symulacji komputerowej.</p> <p>Modelowanie systemów dekontaminacji ścieków przemysłowych. Neutralizacja ścieków kwaśnych i zasadowych.</p>
projekt	<p>Prognozowanie ilości ścieków za pomocą programu „Idol” wykorzystującego do modelowania ilości wody i ścieków metodę szeregów czasowych.</p> <p>Wykorzystanie modeli sieci neuronowych do prognozowania ilości wody i ścieków przy użyciu programu „Statistica”.</p> <p>Zbiorniki uśredniania składu ścieków. Modelowanie zbiorników uśredniania. Ocena wpływu objętości zbiornika oraz stężenia początkowego zanieczyszczeń na uzyskanie stanu ustalonego w zbiornik.</p> <p>Modelowanie procesów uzdatniania wody.</p> <p>Modelowanie procesów oczyszczania ścieków.</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja, obserwacja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05				X		
U01				X		
U02				X		
U03		X		X		
U04		X		X		
U05		X		X		
K01				X		
K02						X
K03				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		18			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	3			2		3			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	65					41					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	35					59					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Denczew S., Królikowski A., Podstawy nowoczesnej eksploatacji systemów wodociągowo-kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa 2002.
2. Łomotowski J., Szpindor A., Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999.
3. Kwietniewski M., GIS w wodociągach i kanalizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
4. Denczew S., Podstawy modelowania systemów eksploatacji wodociągów i kanalizacji, Polska Akademia Nauk, Lublin 2006
5. Małej J., Piekarski J., Wykorzystanie techniki komputerowej do projektowania i eksploatacji wysoko sprawnych oczyszczalni ścieków, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2005.
6. Cieżak W., Siwoń Z., Cieżak J., Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do prognozowania szeregów czasowych krótkotrwałego poboru wody w wybranych systemach wodociągowych, Ochrona Środowiska 1, 2006, 39-44.

