

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS2-S108i
	studia niestacjonarne:	I-IS2-N105i
Nazwa przedmiotu	Odnowa wody	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Water renewal	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	II 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 specjalnościowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie systemów odnowy wody.	IŚ2_W01 IŚ2_W04
	W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych systemów odnowy wody.	IŚ2_W01 IŚ2_W03 IŚ2_W04
	W03	Zna normy oraz wytyczne projektowania systemów odnowy wody na potrzeby przemysłu.	IŚ2_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i poddać je niezbędnej ewaluacji.	IŚ2_U01
	U02	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu technologii oczyszczania wody i ścieków, stosuje najlepsze dostępne techniki w odnowie wody.	IŚ2_U11
	U03	Potrafi zaprojektować złożone urządzenie w aspekcie odnowy wody.	IŚ2_U16
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii odnowy wody.	IŚ2_K02
	K02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w aspekcie odnowy wody.	IŚ2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Omówienie karty przedmiotu. Zagadnienia wstępne. Omówienie zakresu wykładów. Omówienie literatury przedmiotu. Podstawy formalno-prawne odnowy wody. Układy technologiczne stosowany w systemach odnowy wody. Fizykochemiczne metody odnowy wody – osadniki wielostrumieniowe. Biochemiczne metody usuwania węgla, azotu i fosforu z wody. Metody membranowe w systemach odnowy wody. Mikrofiltracja. Ultrafiltracja. Nanofiltracja. Odwrócona osmoza. Parametry MM. Konstrukcja modułów membranowych stosowanych w odnowie wody. Przykładowe instalacje odnowy wody metodami MBR. Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych instalacji MBR. Zanieczyszczenie membran i sposoby jego ograniczania. Metody AOP w systemach odnowy wody. Wykorzystanie reakcji Fentona oraz UV-C w aspekcie generowania rodnika HO[•]. Metody dezynfekcji wody odnowionej. MIOX. Sanacja elektrochemiczna. Destylacja, rektyfikacja oraz perwaporacja w systemach odnowy wody. Sorpcja i wymiana jonowa w odnowie wody.</p>





projekt	<p>Omówienie zasad i założeń projektowych. Topografia terenu, wydanie planów sytuacyjnych terenu.</p> <p>Analiza i ocena wód surowych. Ustalenie procesów odnowy wody oraz zatwierdzenie schematu technologicznego SOW, uzasadnienie doboru urządzeń. Obliczenie wydajności stacji.</p> <p>Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów</p> <p>Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych instalacji MBR</p> <p>Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej.</p>
---------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01				X		X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i jego obrony.

**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	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Praca zbiorowa pod redakcją Kowal A.L.; Odnowa wody. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.
2. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.
3. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M, Wolska M.: Oczyszczanie wody, PWN, tom 1-2, Warszawa 2022.
4. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000.
5. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, PWN, Warszawa 2010.
6. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009.
7. Kaczmarski K., Piątkowski W.: Podstawy przenoszenia masy, Oficyna Wyd. PR., Rzeszów 2014.
8. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009.
9. Aktualnie obowiązujące uregulowania formalno-prawne w zakresie przedmiotu.

