

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS1-S402
	studia niestacjonarne:	I-IS1N-S402
Nazwa przedmiotu	Oczyszczanie wody 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Water 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 hab. inż. Jarosław Gawdzik, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	15	20		
	studia niestacjonarne:	18	9	12		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w stopniu zaawansowanym w zakresie uzdatniania wód powierzchniowych	IŚ1_W01
	W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu procesy chemiczne zachodzące podczas uzdatniania wód powierzchniowych	IŚ1_W08
	W03	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu procesy zachodzące na obiektach uzdatniania wody	IŚ1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać, integrować i dokonywać interpretacji informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł	IŚ1_U02
	U02	Potrafi zinterpretować i przedstawić powiązania przyczynowo-skutkowe między zjawiskami zachodzącymi w wodzie, a działalnością człowieka	IŚ1_U08 IŚ1_U14
	U03	Posiada ogólną umiejętność rozwiązywania problemów eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody	IŚ1_U01 IŚ1_U04 IŚ1_U14 IŚ1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IŚ1_K01 IŚ1_K03
	K02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie też potrzebę dbałości o dorobek, o tradycje zawodu	IŚ1_K06 IŚ1_K04
	K03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i wymaga tego od innych	IŚ1_K05

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Zanieczyszczenia wód naturalnych; rodzaje domieszek – związki rozpuszczone pozostające w stanie jonowym i niejonowym, koloidy, mikrozwiesiny, zawiesiny; wymagania stawiane wodzie do spożycia przez ludzi i na cele przemysłowe. Teoretyczne podstawy procesów usuwania zanieczyszczeń z wód naturalnych; wytrącanie zawiesin, usuwanie zanieczyszczeń przez przegrody; cedzenie - kraty, sita, mikrosita.</p> <p>Filtracja przez materiały porowate, filtracja z plackiem, nanofiltracja, odwrócona osmoza; filtry powolne, filtry namywane (diatomitowe); ujęcia infiltracyjne</p> <p>Dane wyjściowe do projektowania stacji uzdatniania wód powierzchniowych; układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych.</p> <p>Koagulacja – rodzaje koagulantów; polielektrolity; krzemionka aktywowana, urządzenia do przygotowania reagentów chemicznych, bilans zasadowości.</p> <p>Sposoby korekty odczynu wody; stacje dozowania wapna; komory szybkiego mieszania i flokulacji; zasady projektowania i rozwiązań techniczne.</p> <p>Sedymentacja zawiesiny ziarnistej i kłaczkowatej; stan fluidalny; klarowniki - zasady wymiarowania.</p> <p>Rozwiązania konstrukcyjne osadników i ich parametry technologiczne.</p> <p>Filtry kontaktowe; materiały stosowane jako wypełnienia filtrów pośpiesznych; rozwiązania konstrukcyjne filtrów grawitacyjnych.</p> <p>Rozwiązania konstrukcyjne filtrów ciśnieniowych; zjawiska zachodzące w złożach podczas filtracji.</p> <p>Metody dezynfekcji wody wodociągowej. Chlor, ditlenek chloru - właściwości i zastosowanie. Reakcje chloru z amoniakiem. Zasady projektowania chlorowni.</p> <p>Tworzenie się THM podczas dezynfekcji wody chlorem. Prawo Henry’ego. Usuwanie lotnych związków organicznych z wody. Rozwiązania konstrukcyjne.</p> <p>Ujęcia wody infiltracyjnej. Warunki lokalizacji. Obiekty zasilania warstwy wodonośnej.</p> <p>Układy oczyszczania wód infiltracyjnych.</p> <p>Usuwanie z wody związków organicznych; sorpcja – podstawy teoretyczne. Izotermy sorpcji.</p> <p>Ozon w technologii wody. Metoda Picabiol. Usuwanie glonów z wody.</p>
ćwiczenia	<p>Sposoby obliczania objętości reagentów w oparciu o zadane wartości dawek.</p> <p>Sedymentacja zawiesiny ziarnistej i kłaczkowatej.</p> <p>Obliczenia procesu koagulacji.</p> <p>Obliczenia procesu filtracji wody.</p> <p>Numeryczne wyznaczanie izoterm adsorpcji.</p>
laboratorium	<p>Przepisy BHP oraz z zasady zachowania się w laboratorium oczyszczania wody.</p> <p>Analiza sitowa piasku filtracyjnego.</p> <p>Zasady doboru uziarnienia dla określonych typów filtrów.</p> <p>Koagulacja wody solami glinu i żelaza.</p> <p>Zmiękczenie wody.</p> <p>Odżelazienie wody / Usuwanie jonów żelaza (III) w wyniku procesu strącania, flokulacji i sedymentacji.</p> <p>Wyznaczanie efektywności adsorpcji na węglu aktywnym.</p> <p>Proces flotacji ciśnieniowej - model demonstracyjny procesu flotacji rozpuszczonym powietrzem.</p>



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego kolokwium.

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	15	20			18	9	12			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			4	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	73					47					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,9					1,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	52					78					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,1					3,1					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	67	67	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,7	2,7	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. Kowal A.L., Świdorska-Bróż M., Wolska M., (2022), Oczyszczanie wody. Tom 1-2, Wyd. Naukowe PWN SA, Warszawa.
2. Nawrocki J., (2010), Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wyd. PWN SA Warszawa.
3. Nawrocki J., Biłozora S., (2000), Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań.
4. Chomicz D., (1989), Uzdatnianie wody w kotłowniach i ciepłowniach, Wyd. Arkady, Warszawa.
5. Gabryszewski T., (1983), Wodociągi, Wyd. Arkady. Warszawa.
6. Surgiel P., Kurbie J., (2009), Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce.
7. <https://technologia-wody.pl>
8. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.