



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ1N-203
Nazwa przedmiotu	Chemia Sanitarna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemistry for sanitary engineering
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	niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami / Zakład Gospodarki Odpadami
Koordinator przedmiotu	Dr Magdalena Woźniak
Zatwierdził	dr hab. inż. Lidia Dąbek, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 2
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10		20		



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii	IŚ_W01
	W02	Ma wiedzę w zakresie podstawowych procesów biologicznych i chemicznych zachodzących w środowisku wodnym.	IŚ1_W07
	W03	Zna podstawowe powiązania pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w przyrodzie a antropopresją	IŚ1_W16
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać procesy chemiczne do rozwiązywania problemów występujących w inżynierii środowiska	IŚ1_U01
	U02	Potrafi pozyskiwać informację z literatury i innych źródeł, oraz dokonywać ich interpretacji. Potrafi organizować pracę indywidualną oraz w zespole.	IŚ1_U02 IŚ1_U03
	U03	Potrafi przeprowadzić prosty eksperyment umożliwiającą ocenę jakości wody i ścieków – potrafi poprawnie zinterpretować wyniki badań.	IŚ1_U08
	U04	Potrafi prawidłowo zinterpretować powiązania pomiędzy działalnością człowieka a naturą zjawisk zachodzących w środowisku	IŚ1_U09
	U05	Stosuje zasady BHP w laboratorium chemii sanitarnej	IŚ1_U26
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników prac i ich interpretację.	IŚ1_K01
	K02	Ma świadomość postępu technicznego i konieczności wdrażania nowoczesnych systemów analizy wody	IŚ1_K07
	K03	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy w zakresie chemii wody i ścieków.	IŚ1_K04

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Zanieczyszczenie wód naturalnych. Bilans wodny Polski. Skutki ingerencji człowieka na stan równowagi biologicznej wód. Normy jakości wody. Rola wody w przyrodzie. Naturalne procesy zachodzące w wodach. Skutki zwichnięcia równowagi ekologicznej.
	Rozpuszczanie gazów w wodzie – absorpcja. Rozpuszczalność w wodach naturalnych gazów z powietrza atmosferycznego. Rola tlenu w wodach naturalnych. Znaczenie tlenu dla życia biologicznego. Znaczenie tlenu dla procesów odnowy wody i oczyszczania ścieków. Dیتlenek węgla w wodzie.
	Roztwory wodne. Twardość wód. Kwasowość i zasadowość wód. Równowaga węglanowo - wapniowa. Korozyjność wód.



	Stopnie oczyszczania ścieków. Zanieczyszczenie wód związkami organicznymi. Charakterystyka zagrożeń. Związki humusowe w środowisku gruntowo-wodnym.
	Wskaźniki zanieczyszczeń wód związkami organicznymi BZT, ChZT, OWO, UV 254, interpretacja kinetyki reakcji w procesie BZT. BZT hamowane. Inhibitor nityfikacji. Relacje ChZT/BZT <sub>5</sub> w ściekach.
laboratorium	Zajęcia organizacyjne. Informacje o warunkach zaliczenia. Zasady BHP. Obowiązki studentów w trakcie i po wykonaniu ćwiczeń. Zapoznanie się ze sprzętem laboratoryjnym. Badania fizyczne wody. Przewodnictwo wł. Mętność. Barwa. Zapach
	Badania chemiczne wody. Ciała rozpuszczone, mineralne, lotne. Zasadowość. Kwasowość.
	Obliczanie dwutlenku węgla wolnego, agresywnego i przynależnego. Ocena korozyjności wody. Twardość wody.
	Oznaczanie żelaza Fe(II), Fe (III). Metody oznaczania chlorków.
	Związki azotu. Oznaczanie azotu amonowego. Oznaczanie azotu azotynowego i azotanowego.
	Tlen rozpuszczony. BZT <sub>5</sub> , utlenialność wody. ChZT wody.
	Pozostały chlor użyteczny. Oznaczanie pozostałego chloru użytecznego metodą jodometryczną. Oznaczanie pozostałego chloru wolnego i związanego za pomocą metylooranżu i bromku potasowego.
	Badania chemiczne ścieków. Oznaczenie ortofosforanów metodą molibdenianową.
Pobieranie próbek ścieków i osadów ściekowych. Kontrolne badania ścieków. Ogólny węgiel organiczny (OWO)	

\*) 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			x	
W02		x			x	
W03		x			x	
U01		x			x	
U02					x	
U03		x			x	
U04					x	
U05					x	
K01					x	
K02					x	
K03		x				

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z egzaminu



laboratorium	Zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdej wejściówki oraz dwóch kolokwiiów
--------------	--------------------	--

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10		20			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>91</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>3,64</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>75</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>3</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>					

### LITERATURA

1. Dojlido J.: Chemia wód powierzchniowych, Wyd. Ekon. i Środk., Białystok 1995
2. Hermanowicz W.: Chemia sanitarna, Arkady, Warszawa, 1984.
3. Dojlido J.: Chemia wody, Arkady, Warszawa, 1987.
4. Gomółka W., Szajnok A.: Chemia wody i powietrza, Wyd. P. Wr., wyd.IV, 1997.
5. Praca zb. pod red. . Dojlido J.: Fizyczno -chemiczne badania wody i ścieków, Arkady, 1999.
6. Sawyer C. N., Perry L. Mc Cart: Chemistry for sanitary engineering, McGraw - Hill Co. III wyd. Singapur, 1978.
7. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej - laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009.
8. Świetlik R., Dojlido J.: Metody analizy wody i ścieków, wyd. Pol. Radomska, 1999.



# Politechnika Świętokrzyska

---

## WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

9. Praca zb. pod red. Zielińskiego E.: Chemia wody i ścieków, Wyd. Pol. Śl. Gliwice, 1993.
10. Praca zbiorowa: Wytoczne WHO jakości wody do picia, PWN, 1996.
11. O'Neil P.: Chemia środowiska, PWN, W-wa, 1998.
12. Zakrzewski S.F.: Podstawy toksykologii środowiska, PWN, W-wa, 1995.