



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ1N-Z-705b
Nazwa przedmiotu	<b>Przygotowanie wody na cele przemysłowe</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>The industrial purposes water preparation</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Wody i Ścieków</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Jarosław Gawdzik, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VII
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów oczyszczania wód powierzchniowych i podziemnych	IŚ1_W09
	W02	Zna warunki eksploatacji urządzeń do oczyszczania wody	IŚ1_W09 IŚ1_W10
	W03	Ma wiedzę z podstaw projektowania typowych urządzeń stosowanych w systemach oczyszczania wody	IŚ1_W09
	W04	Zna wybrane programy komputerowe wspomagające projektowanie.	IŚ1_W05
	W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie hydrauliki i mechaniki płynów	IŚ1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać, integrować i dokonywać interpretacji informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł	IŚ1_U02 IŚ1_U15
	U02	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	IŚ1_U07
	U03	Potrafi zaprojektować wybrane urządzenia do oczyszczania wody na cele przemysłowe	IŚ1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Potrafi zorganizować pracę zespołu, który będzie realizował dane zadanie	IŚ1_K03
	K02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IŚ1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Aspekty formalno-prawne związane z przygotowaniem wody na cele przemysłowe. Wymagania stawiane wodzie przeznaczonej na cele przemysłowe. Przykłady.
	2. Operacje i procesy jednostkowe stosowane podczas przygotowania wody na cele przemysłowe. Klarowanie wód. Akcelatory. Osadniki wielostrumieniowe.
	3. Odolejanie wody. Metoda mechaniczne. Metoda koagulacji. Metoda elektrochemiczna. Dekarbonizacja wody. Szczepienie wody. Zmiękczenie wody fosforanami i metafosforanami.
	4. Odkrzemianie wody dolomitem. Odkrzemianie elektrochemiczne. Odkrzemianie koagulacyjne glinianem sodowym. Metoda anionowa $An_m / An_s$
	5. Stabilność chemiczna i biologiczna wody w systemach przemysłowych. Korozja urządzeń i rurociągów. Techniczne sposoby ograniczenia niekorzystnych zmian składu wody w systemach cyrkulacji.
	6. Zmiękczenie wody metodami termicznymi oraz chemicznymi. Wymiana jonowa. Zmiękczenie wody metodami wymiany jonowej. Demineralizacja wody. Przygotowanie wody zasilającej kotły wysokopiętne.
	7. Alkaliczność wody. Kamień kotłowy. Woda przeznaczona do celów technologicznych w elektrowniach oraz instalacjach centralnego ogrzewania.
	8. Specjalne Procesy Uzdantniania Wody (SPUW). Advanced Oxidation Processes
	9. Woda w przemyśle metalurgicznym. Woda w przemyśle samochodowym. Woda na cele laboratorium fotograficznego. Woda w pralniach i kuchniach.
	10. Metody membranowe w technologii uzdatniania wody. Zjawiska przymembranowe. Parametry RO. Współczynnik eliminacji substancji rozpuszczonej. Membrany. Fouling. Scaling.
projekt	1. Omówienie zasad i wytycznych projektowych. Wydanie tematów projektów. Klasyfikacja domieszek występujących w wodach naturalnych i zanieczyszczonych oraz sposoby ich usuwania. Sposoby uzdatniania wody zależne od rodzaju zanieczyszczeń.

	<p>2. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda w branży spożywczej (woda technologiczna, techniczna i wtórna), w przemyśle piekarniczym i cukierniczym</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>
	<p>3. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda stosowana w przemyśle drożdżowym</li> <li>• Woda stosowana w browarnictwie</li> <li>• Woda stosowana w gorzelnii</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>
	<p>4. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda stosowana w przemyśle mleczarskim</li> <li>• Woda stosowana do celów budowlanych</li> <li>• Woda stosowana w wytwórni papieru</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>
	<p>5. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda w przemyśle włókienniczym</li> <li>• Woda stosowana w przemyśle chemicznym</li> <li>• Woda stosowana w rolnictwie i ogrodnictwie</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>
	<p>6. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda stosowana w przemyśle farmaceutycznym</li> <li>• Woda stosowana w medycynie, szpitalach</li> <li>• Woda stosowana w pralniach i myjniach</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>
	<p>7. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda stosowana w instalacjach ogrzewania</li> <li>• Woda stosowana w układach chłodzących</li> <li>• Woda zasilająca kotły</li> <li>• Woda do celów basenowych i fontannowych</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>
	<p>8. Omówienie zasad i wytycznych projektowych. Wydanie tematów projektów. Klasyfikacja domieszek występujących w wodach naturalnych i zanieczyszczonych oraz sposoby ich usuwania. Sposoby oczyszczania wody w zależności od rodzaju zanieczyszczeń.</p>
	<p>9. Wymagania jakości wody i technologia uzdatniania wody do celów przemysłowych. Analiza przykładów praktycznych oraz podanie parametrów technologicznych i projektowych określonych instalacji/ systemów oczyszczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda w branży spożywczej (woda technologiczna, techniczna i wtórna), w przemyśle piekarniczym i cukierniczym</li> </ul> <p>Prezentacja multimedialna</p>

\*) 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		
W04		X		X		
W05		X		X		
U01		X		X		
U02		X		X		
U03		X		X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		
K04				X		

**A.**

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	20			20		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			3		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>45</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,8</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>80</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>3,2</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>90</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>3,6</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. Nawrocki J., Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010.
2. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000
3. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.
4. Heidrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986
5. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWr., Wrocław, 1986.
6. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009
7. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009
8. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.
9. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.