



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Oczyszczanie Wody 1</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	Water Treatment 1
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2017/18</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne; Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologii Wody i Ścieków</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. inż. Jarosław Gawdzik</b>
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 4</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Przedmiot umożliwia zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu podstaw teoretycznych procesów uzdatniania wód powierzchniowych. Omawia się zarówno urządzenia wraz z parametrami niezbędnymi do ich projektowania jak i naturalne procesy oczyszczania. W zakresie ćwiczeń laboratoryjnych, jaki i projektowych studenci mogą poznać praktycznie skuteczność poszczególnych procesów jednostkowych stosowanych w ramach systemu uzdatniania wody.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów uzdatniania wód powierzchniowych	w/l/p	IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_02	Zna warunki eksploatacji urządzeń SUW	w	IŚ_W09 IŚ_W10	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Ma wiedzę z podstaw projektowania typowych urządzeń stosowanych w systemie uzdatniania wód powierzchniowych	w/p	IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi zaprojektować eksperyment umożliwiający ocenę stopnia redukcji podstawowych zanieczyszczeń wód powierzchniowych	w	IŚ_U02 IŚ_U12 IŚ_U16	T1A_U01 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_02	Potrafi przeprowadzić eksperyment umożliwiający ocenę efektywności badanych operacji jednostkowych.	l	IŚ_U02 IŚ_U08	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
U_03	potrafi zaprojektować urządzenia do uzdatniania wody	p	IŚ_U16	T1A_U03; T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08; T1A_U09 T1A_U10; T1A_U11



				T1A_U13; T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_04	Stosuje zasady BHP w laboratorium oczyszczania wody	I	IŚ_U26	T1A_U11
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Potrafi zorganizować pracę zespołu, który będzie realizował dane zadanie. Umie rozdzielić pracę pomiędzy członków zespołu na zadania według ich kompetencji.	I	IŚ_K01 IŚ_K05 IŚ_K07	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K07
K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	I/p	IŚ_K02 IŚ_K05 IŚ_K07	T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05 T1A_K07
K_03	Ma świadomość postępu technicznego i konieczności wdrażania nowoczesnych systemów oczyszczania wody	w/I/p	IŚ_K09	T1A_K02

### Treści kształcenia

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Numer wyk.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Omówienie zakresu wykładów. Omówienie literatury przedmiotu. Zanieczyszczenia wód naturalnych; rodzaje domieszek - związki rozpuszczone pozostające w stanie jonowym i niejonowym, koloidy, mikrozwiesiny, zawiesiny; wymagania stawiane wodzie do picia.	W_01 W_03 K_03
2.	Teoretyczne podstawy procesów usuwania zanieczyszczeń z wód naturalnych, usuwanie zanieczyszczeń poprzez cedzenie - kraty, sita, mikrosita.	W_01 U_01
3.	Dane wyjściowe do projektowania stacji uzdatniania wód powierzchniowych; układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych.	W_03 U_01
4.	Koagulacja – rodzaje koagulantów, polielektrolity, krzemionka aktywowana, urządzenia do przygotowania reagentów chemicznych, bilans zasadowości.	W_01
5.	Sposoby korekty odczynu wody; stacje dozowania wapna; komory szybkiego mieszania i flokulacji; zasady projektowania i rozwiązania techniczne.	W_01 W_03 U_01
6.	Sedymentacja zawiesiny ziarnistej i kłaczkowatej; stan fluidalny; klarowniki - zasady wymiarowania. Rozwiązania konstrukcyjne osadników i ich parametry technologiczne.	W_02 W_03 U_01
7.	Filtracja przez materiały porowate; filtry powolne, filtry pośpieszne. Filtry kontaktowe; materiały stosowane jako wypełnienia filtrów pośpiesznych; rozwiązania konstrukcyjne filtrów grawitacyjnych.	W_01 W_02 W_03



8.	Metody dezynfekcji wody wodociągowej. Ozon w technologii wody. Usuwanie glonów z wody. Chlor, ditlenek chloru - właściwości i zastosowanie. Zasady projektowania chlorowni.	W_02 W_03 U_01 K_03
----	---	------------------------------

### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zajęcia organizacyjne. Omówienie zakresu ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz z zasadami zachowania się w laboratorium oczyszczania wody. filtrów	W_01 U_02 U_04 K_01
2.	Analiza sitowa piasku filtracyjnego. Zasady doboru uziarnienia dla określonych typów	W_01 U_02 K_01 K_02
3.	Koagulacja wody solami glinu i żelaza.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03
4.	Środki wspomagające proces koagulacji. Flokulacja perikinetyczna.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03
5.	Zmiękczenie wody metodami strąceniowymi.	W_01 U_02 K_01 K_02
6.	Odżelazienie i odmanganianie wody.	W_01 U_02 K_01 K_02
7.	Wyznaczanie efektywności adsorpcji na węglu aktywnym.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03
8.	Demineralizacja wody na jonitach.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03



### 3. Charakterystyka zadań projektowych

Nr	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Omówienie zasad i założeń projektowych. Topografia terenu, wydanie planów sytuacyjnych terenu. Analiza i ocena ujmowanej wody. Ustalenie procesów jej uzdatniania i zatwierdzenie schematu technologicznego SUW, uzasadnienie doboru urządzeń. Obliczenie wydajności stacji (bilans wód do celów komunalnych).	W_01 W_03 U_03 K_02 K_03
2.	Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów. Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych komory napowietrzania, komory reakcji/osadnika.	W_01 W_03 U_03 K_02 K_03
3.	Wybór rozwiązania sposobu filtracji wody, ustalenie wysokości i granulacji złoża filtracyjnego, cyklu pracy i płukania. Obliczenie parametrów geometrycznych filtrów i drenażu oraz strat hydraulicznych.	W_01 W_03 U_03 K_02 K_03
4.	Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej. Obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego wody.	W_01 W_03 U_03 K_02 K_03
5.	Wykonanie planu zagospodarowania terenu oraz omówienie wytycznych projektowych do sporządzenia rzutu oraz przekroju poszczególnych urządzeń w SUW. Dobór z nomogramów przewodów wody oraz powietrza.	W_01 W_03 U_03 K_02 K_03

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin, sprawozdanie, projekt
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin, projekt
U_01	Egzamin
U_02	Sprawozdanie, kolokwium
U_03	Egzamin, projekt
U_04	Kolokwium,
K_01	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja pracy studenta na zajęciach
K_02	Kolokwium, sprawozdanie, projekt
K_03	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, projekt



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1.	Udział w wykładach	15
2.	Udział w laboratoriach	15
3.	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
4.	Udział w zajęciach projektowych	10
5.	Konsultacje projektowe	3
6.	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>45</b> (suma)
7.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,8</b>
8.	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
9.	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	8
10.	Wykonanie sprawozdań	8
11.	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	10
12.	Wykonanie projektu	29
13.	Przygotowanie do egzaminu	15
14.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>80</b> (suma)
15.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3,2</b>
16.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>
17.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>
18.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>83</b>
19.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3,3</b>

### E. LITERATURA

<b>Wykaz literatury</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nawrocki J., Biłozora S.: Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne tom 1-2, PWN, Warszawa, 2010</li><li>2. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.</li><li>3. Heinrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986</li><li>4. Nawrocki J., Biłozora S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000</li><li>5. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWR., Wrocław, 1986.</li><li>6. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały</li></ol>
-------------------------	--



# Politechnika Świętokrzyska

## WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

	<p>pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009</p> <p>7. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009</p> <p>8. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.</p>
<b>Witryna WWW</b> modułu/przedmiotu	<a href="http://wisgie.tu.kielce.pl/wisgie/studia/studia-niestacjonarne/katalog-studiow/inzynieria-srodowiska/">http://wisgie.tu.kielce.pl/wisgie/studia/studia-niestacjonarne/katalog-studiow/inzynieria-srodowiska/</a>