



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Oczyszczanie Wody 2
Nazwa modułu w języku angielskim	Water Treatment 2
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30			30	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot umożliwia zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu podstaw teoretycznych procesów uzdatniania wód podziemnych. Omawia się zarówno urządzenia wraz z parametrami niezbędnymi do ich projektowania jak i naturalne procesy oczyszczania. W zakresie ćwiczeń projektowych studenci mogą poznać zasady projektowania urządzeń stosowanych w systemach uzdatniania wody.
	(3-4 linijki)

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 oczyszczania wód podziemnych.	w/p	IŚ_W01 IŚ_W07 IŚ_W09	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_02	Zna warunki eksploatacji urządzeń SUW	w/p	IŚ_W09 IŚ_W10 IŚ_W15	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Ma wiedzę z podstaw projektowania typowych urządzeń stosowanych w systemie oczyszczania wód podziemnych.	w/p	IŚ_W02 IŚ_W09	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_04	Zna wybrane programy komputerowe wspomagające projektowanie.	p	IŚ_W05	T1A_W07
W_05	Ma podstawową wiedzę w zakresie hydrauliki i mechaniki płynów	p	IŚ_W12	T1A_W03
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i poddać je niezbędnej ewaluacji	w	IŚ_U02	T1A_U01; T1A_U05 T1A_U07
U_02	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	p	IŚ_U07	T1A_U05
U_03	potrafi zaprojektować urządzenia do uzdatniania wody	w/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



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.	p	IŚ_K01 IŚ_K05 IŚ_K07	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05 T1A_K01 T1A_K07
K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	p	IŚ_K02 IŚ_K05 IŚ_K07	T1A_K02 T1A_K05 T1A_K04 T1A_K05 T1A_K01 T1A_K07
K_03	Ma świadomość postępu technicznego i konieczności wdrażania nowoczesnych systemów oczyszczania wody	w/p	IŚ_K09	T1A_K02
K_04	Postępuje zgodnie z zasadami etyki	p	IŚ_K08	T1A_K05

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Omówienie zakresu wykładów. Omówienie literatury przedmiotu. Zanieczyszczenia wód podziemnych. Układy uzdatniania wód podziemnych w zależności od ich składu i ilości uzdatnianej wody	W_01 W_03
2.	Odkwaszanie wody. Usuwanie ditlenku węgla w zależności od zasadowości wody. Ciśnieniowe zbiorniki napowietrzania. Aspiratory hydrauliczne i mechaniczne.	W_01 W_02 U_01 U_03 K_03
3.	Zasady projektowania urządzeń do napowietrzania wody. Wytryski zwykłe. Napowietrzanie kaskadowe. Dysze zderzeniowe. Złoże ociekowe z naturalnym i sztucznym przepływem powietrza.	W_01 W_02 W_03 U_03 K_03
4.	Elementy wypełnień stosowanych w aeratorach otwartych. Chemiczne wiązanie agresywnego ditlenku węgla. Masa dofiltr. Dobór uziarnienia. Określanie niezbędnego czasu kontaktu wody ze złożem.	W_02 W_03 U_01 U_03 K_03
5.	Czynniki przeszkadzające w procesie odżelaziania wody. Połączenia chelatowe. Zasady projektowania i eksploatacji urządzeń do usuwania żelaza z wody. Metoda Vyredox.	W_02 W_03 U_01 K_03
6.	Podstawy usuwania manganu z wody. Czynniki utrudniające odmanganianie wody. Wpływ odczynu, potencjału redox, stężeń amoniaku, siarkowodoru, żelaza (II) i twardości wody na dynamikę odmanganiania wody. Złoże katalityczne stosowane w usuwaniu manganu z wody.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_03



7.	Materiały filtracyjne stosowane w filtrach do uzdatniania wód podziemnych. Zasady doboru uziarnienia filtrów wielowarstwowych.	W_03 U_01 U_03
8.	Fluor w wodach wodociągowych. Sposoby usuwania fluoru z wody. Adsorpcja na aktywowanym tlenku glinu. Zmiękczenie wody metodami termicznymi oraz chemicznymi.	W_01 W_02 U_03
9.	Wymiana jonowa. Kationity i anionity – podział i zastosowanie. Demineralizacja wody. Usuwanie z wody metali ciężkich.	W_01 W_02 U_03
10.	Usuwanie związków azotu z wody. Reaktory stosowane do biologicznej nitrifikacji azotu amonowego. Filtry suche. Problem nadwyżki azotanów w wodach podziemnych. Denitrifikacja heterotroficzna.	W_01 W_02 U_03 K_03
11.	Gospodarka osadowa w zakładach wodociągowych; odstojniki popłuczyn. Metody odwadniania osadów. Odzysk koagulantów.	W_01 W_02 U_03 K_03
12.	Stabilność chemiczna i biologiczna wody w systemach wodociągowych. Korozja urządzeń i rurociągów. Techniczne sposoby ograniczenia niekorzystnych zmian składu wody w czasie jej dystrybucji.	W_01 K_03
13.	Przygotowanie wody zasilającej kotły wysokoprężne. Sposoby usuwanie krzemionki.	W_01 W_02 U_03 K_03
14.	Metody membranowe w technologii uzdatniania wody. Zjawiska przymembranowe. Parametry RO. Współczynnik eliminacji substancji rozpuszczonej. Membrany. Fouling. Scaling.	W_01 W_02 U_03 K_03
15.	Rozwiązania architektoniczne i budowlane stacji uzdatniania wody. BHP na stacjach uzdatniania wody. Zasady obowiązujące podczas transportu, magazynowania i dozowania reagentów chemicznych.	W_01 W_02 W_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu



4. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Omówienie zasad i założeń projektowych. Topografia terenu, wydanie planów sytuacyjnych terenu.	W_01 W_02 W_03 W_04 U_02
2 -3	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 i przemysłowych).	W_01 W_02 W_03 W_04 U_02 K_01 K_03
4 -5	Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów.	W_01 W_02 W_03 W_04 U_03
6 - 7	Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych osadnika oraz komory osadowej.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 U_03 K_01 K_03 K_04
8 -9	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_02 W_03 W_04 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
10-12	Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej. Obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego wody.	W_01 W_02 W_03 W_04 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
13-15	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_02 W_03



		W_04 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
--	--	--

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

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, projekt
W_02	Egzamin, projekt
W_03	Egzamin, projekt
W_04	Projekt
W_05	Projekt
U_01	Egzamin
U_02	Projekt
U_03	Egzamin, projekt
K_01	Projekt
K_02	Projekt
K_03	Egzamin, projekt
K_04	Projekt

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe	4



7	Udział w egzaminie	3
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	70 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,8
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	13
18	Przygotowanie do egzaminu	9
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	30 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30



25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,88
----	---	-------------

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.2. Heinrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 19863. Nawrocki J., Biłozora S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 20004. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWR., Wrocław, 1998.5. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20096. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20097. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.8. Gabryszewski T. 1983. Wodociągi. Warszawa. Arkady. 1983.9. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	