



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Oczyszczanie Wody 2
Nazwa modułu w języku angielskim	Water Treatment 2
Obowiązuje od roku akademickiego	2017/18

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
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. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	10			10	



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.
-------------------	---

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_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08
W_02	Zna warunki eksploatacji urządzeń SUW	w/p	IŚ_W09 IŚ_W10 IŚ_W15	T1A_W03 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_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_04	Zna wybrane programy komputerowe wspomagające projektowanie.	p	IŚ_W05	T1A_W05 T1A_W07
W_05	Ma podstawową wiedzę w zakresie hydrauliki i mechaniki płynów	p	IŚ_W12	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
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_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_K03 T1A_K04 T1A_K05 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 wyk.	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. Wytryski zwykłe. Dysze zderzeniowe. Złoże ociekowe.	W_01 W_02 W-03 U_01 U_03 K_03
3.	Elementy wypełnień stosowanych w aeratorach otwartych. Chemiczne wiązanie agresywnego ditlenku węgla. Masa dofiltr. Dobór uziarnienia. Określanie niezbędnego czasu kontaktu wody ze złożem. Odżelazianie wody. Połączenia chelatowe.	W_02 W_03 U_01 U_03 K_03
4.	Podstawy usuwania żelaza i manganu z wody. Rozwiązania konstrukcyjne filtrów ciśnieniowych. Materiały filtracyjne. Złoże katalityczne stosowane w usuwaniu manganu z wody. Zasady doboru uziarnienia filtrów wielowarstwowych stosowane w filtrach do uzdatniania wód podziemnych. Metoda Vyredox	W_01 W_02 W_03 U_01 K_03 U_03
5.	Usuwanie związków azotu z wody. Reaktory stosowane do biologicznej nitrifikacji azotu amonowego. Filtry suche. Problem nadwyżki azotanów w wodach podziemnych. Denitryfikacja heterotroficzna. Rozwiązania architektoniczne i budowlane stacji uzdatniania wody.	W_01 W_02 U_03 K_03



2. 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 i przemysłowych).	W_01-05 U_02 K_01 K_03
2.	Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów. Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych osadnika oraz komory osadowej.	W_01-05 U_02 U_03 K_01 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_01-05 U_02 U_03 K_01-03
4.	Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej. Obliczenia pojemności zbiornika retencyjnego wody.	W_01-05 U_02 U_03 K_01-03
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_01-05 U_02 K_01-04

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	Dyskusja na wykładzie, projekt
K_04	Projekt, obserwacja postawy studenta



NAKLAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1.	Udział w wykładach	10
2.	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
3.	Udział w zajęciach projektowych	10
4.	Konsultacje projektowe	5
5.	Udział w egzaminie	2
6.	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	30 <i>(suma)</i>
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,2
8.	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20
9.	Wykonanie projektu lub dokumentacji	30
10.	Przygotowanie do egzaminu	20
11.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	70 <i>(suma)</i>
12.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,8
13.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
14.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
15.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	45
16.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,8

D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne, Tom 1-2, PWN Warszawa, 20102. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.3. Heinrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 19864. Nawrocki J., Biłozora S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 20005. 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, 20097. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20098. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.9. Gabryszewski T. 1983. Wodociągi. Warszawa. Arkady. 1983.
-------------------------	--



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

	10. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://wisgie.tu.kielce.pl/wisgie/studia/studia-niestacjonarne/katalog-studiow/inzynieria-srodowiska/