



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Oczyszczanie wody 3
Nazwa modułu w języku angielskim	Water treatment 3
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/13

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	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Inżynierii i Ochrony Środowiska
Koordinator modułu	dr 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	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 7
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Oczyszczanie Wody 2 <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	20			10	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot „Oczyszczanie Wody 3” umożliwia zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu procesów uzdatniania wód podziemnych rozszerzonym o typowe problemy eksploatacji SUW. W zakresie ćwiczeń projektowych studenci mogą poznać zasady projektowania wybranych urządzeń stosowanych w systemach uzdatniania wód podziemnych.
	(3-4 linijki)

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/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 uzdatniania 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	w/p	IŚ_U07	T1A_U05
U_03	potrafi zaprojektować wybrane 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.	Podstawy formalno-prawne uzdatniania wód podziemnych. Zanieczyszczenia wód podziemnych. Układy uzdatniania wód podziemnych w zależności od ich składu i ilości uzdatnianej wody. Procesy jednostkowe w systemach uzdatniania wód podziemnych.	W_03 U_01
2.	Odkwaszanie wody. Prawo Henry'ego. Usuwanie ditlenku węgla w zależności od zasadowości wody. Zasady projektowania aeratorów ciśnieniowych. Ciśnieniowe zbiorniki napowietrzania. Ciśnieniowe mieszacze wody	W_02 U_01 U_03
3.	Zasady projektowania urządzeń do napowietrzania wody. Wytryski zwykłe. Napowietrzanie kaskadowe. Dysze zderzeniowe. Złoża ociekowe z naturalnym i sztucznym przepływem powietrza. Elementy wypełnień stosowanych w aeratorach otwartych. Złoża rurowe. Wyznaczanie minimalnej wysokości złoża..	W_02 W_03 U_03
4.	Chemiczne wiązanie agresywnego ditlenku węgla. Masa dofiltr. Złoże marmurkowe. Zasady doboru uziarnienia. Określanie niezbędnego czasu kontaktu wody ze złożem.	W_02 W_03 U_01 U_03
5.	Kinetyka odżelaziania wody - dobór komór reakcji. Zasady projektowania i eksploatacji urządzeń do usuwania żelaza z wody. Filtracja wielowarstwowa. Zasady doboru złożów filtracyjnych. Problemy eksploatacji odżelaziaczy w SUW. Usuwanie żelaza w warstwie wodonośnej (Vyredox)	W_02 W_03 U_01 U_02 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. Złoża katalityczne stosowane w usuwaniu manganu z wody.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 K_03
7.	Podstawy usuwania manganu z wody. Czynniki utrudniające odmanganianie wody. Kompleksy metaloorganiczne. Wpływ odczynu i potencjału redox, amoniaku, siarkowodoru, metanu, żelaza (II) oraz twardości wody na dynamikę złoża katalitycznego w usuwaniu manganu z wody. Utlenianie chemiczne – potencjał ORP.	W_03 U_01 U_02 U_03 K_03



2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

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

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

4. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Analiza i ocena ujmowanej wody. Ustalenie procesów jej uzdatniania i zatwierdzenie schematu technologicznego SUW, uzasadnienie doboru urządzeń. Obliczenie wydajności stacji.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 U_02 K_04
2	Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów.	W_01 W_02 W_03 K_04
3	Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych absorberów. Projektowanie desorberów ditlenku węgla – wyznaczanie wysokości złoża.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 U_02 K_01 K_02 K_04
4	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 W_05 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03 K_04
5	Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 U_02 U_03 K_01 K_02 K_04



5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin, projekt
W_02	Egzamin, projekt
W_03	Egzamin, projekt
W_04	Projekt
W_05	Projekt
U_01	Egzamin
U_02	Egzamin, 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	20
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	10
6	Konsultacje projektowe	7
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	43 <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>	1,72
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	27
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	32
18	Przygotowanie do egzaminu	23



19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	82 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,28
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	49
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,96

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, 1986.5. 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	