



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Uzdatnianie wód podziemnych
Nazwa modułu w języku angielskim	Underground water treatment
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/13

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II 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	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 1
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Oczyszczanie Wody 2 <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot „Uzdatnianie wód podziemnych” 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 szczegółową wiedzę w zakresie systemów uzdatniania wód podziemnych.	w/p	IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_02	Ma wiedzę o trendach rozwojowych systemów uzdatniania wody	w/p	IŚ_W05	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05
W_03	zna normy oraz wytyczne projektowania systemów uzdatniania wód podziemnych	w/p	IŚ_W15	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W09 T2A_W12 T2A_W15
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i poddać je ewaluacji	w	IŚ_U01	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U10
U_02	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich	p	IŚ_U07	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U07
U_03	potrafi zaprojektować urządzenia do odkwaszania wody i zrealizować ten projekt używając właściwych metod.	w	IŚ_U15	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Potrafi zorganizować pracę zespołu, który będzie realizował dane zadanie.	p	IŚ_K01	T2A_K04 T2A_K05
K_02	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	p	IŚ_K02	T2A_K02 T2A_K05
K_03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	p	IŚ_K05	T2A_K03
K_04	rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska,	w	IŚ_K09	T2A_K02



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. Złoże ociekowe z naturalnym i sztucznym przepływem powietrza. Elementy wypełnień stosowanych w aeratorach otwartych. Złoże rurowe. Wyznaczanie minimalnej wysokości złoże..	W02 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 złóż filtracyjnych. Problemy eksploatacji odżelaziaczy w SUW. Usuwanie żelaza w warstwie wodonośnej (Vyredox)	W_02 W_03 U_01 K_04
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.	W01 W_02 W_03 U_01 K_04
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 złoże katalitycznego w usuwaniu manganu z wody. Utlenianie chemiczne – potencjał ORP.	W_03 U_01 U_03 K_04

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 U_02
2	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 U_02
3	Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów.	W_01 W_02 W_03 U_02
4	Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych absorberów. Projektowanie desorberów ditlenku węgla – wyznaczanie wysokości złoża.	W_01 W_02 W_03 U_02 K_01 K_02 K_03
5	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 U_02 K_01 K_02 K_03
6	Dobór środka dezynfekującego. Obliczenia jego dawki dobowej, dobór urządzeń do dezynfekcji wody, obliczenia powierzchni magazynowej.	W_01 W_02 W_03 U_02 K_01 K_02 K_03

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	Kolokwium, projekt
W_02	Kolokwium, projekt
W_03	Kolokwium, projekt
U_01	Kolokwium
U_02	Projekt
U_03	Kolokwium
K_01	Projekt
K_02	Projekt
K_03	Projekt
K_04	Kolokwium

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	3
7	Udział w zaliczeniu	1
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	35 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,4
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10
18	Przygotowanie do zaliczenia	3
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	15 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	0,6
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	28



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

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	