



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Oczyszczanie wody 3
Nazwa modułu w języku angielskim	Water treatment 3
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	Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Inżynierii i Ochrony Środowiska
Koordynator modułu	dr hab. inż. Jarosław Gawdzik
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	specjalizacyjny (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obieralny (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr VII
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Oczyszczanie Wody 2 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	6

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot „Oczyszczanie Wody 3” umożliwi 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.
-------------------	---

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 uzdatniania 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	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_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.	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
3-4.	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
5.	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
6-7.	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 U_02 K_03
8.	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
9-10.	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. Charakterystyka zadań projektowych

Nr.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2.	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 W_04 W_05 U_02 K_04
3-4.	Obliczenia i dobór urządzeń do przygotowania roztworów reagentów.	W_01 W_02 W_03 K_04
5-6.	Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych absorberów. Projektowanie desorberów ditlenku węgla – wyznaczenie wysokości złoża.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 U_02 K_01 K_02 K_04
7-8.	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
9-10.	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



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	Egzamin, projekt
U_03	Egzamin, projekt
K_01	Projekt
K_02	Projekt
K_03	Egzamin, projekt , dyskusja na zajęciach
K_04	Projekt, obserwacja studenta na zajęciach

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS

	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1.	Udział w wykładach	20
2.	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
3.	Udział w zajęciach projektowych	20
4.	Konsultacje projektowe	7
5.	Udział w egzaminie	2
6.	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,12
8.	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	30
9.	Wykonanie projektu lub dokumentacji	37
10.	Przygotowanie do egzaminu	30
11.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	97
12.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,88
13.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150
14.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	6
15.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	100
16.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4



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. Nawrocki J., Biłozora S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 20003. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWr., Wrocław, 1986.4. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20095. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20096. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.7. Gabryszewski T. 1983. Wodociągi. Warszawa. Arkady. 1983. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none">1. Heinrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 19862. 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/