



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Specjalne procesy w technologii wody i ścieków
Nazwa modułu w języku angielskim	<i>Special processes in water and wastewater treatment</i>
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

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	Sieci i Instalacje Sanitarne
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator modułu	dr Magdalena Woźniak, dr hab. inż. Jarosław Gawdzik
Zatwierdził:	dr hab. 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	<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	30		15	15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Treścią wykładu jest zapoznanie z procesami stosowanymi przy usuwaniu zanieczyszczeń specyficznych i mikroelementów z wody i ścieków przemysłowych. Omówione zostaną zasady projektowania wybranych urządzeń technologicznych do uzdatniania wód i oczyszczania ścieków przemysłowych.
-------------------	--

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 z zakresu chemii. Zna metody immobilizacji metali ciężkich i związków specyficznych	w/l	IŚ_W05 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_02	Zna metody pogłębionego utleniania stosowane przy usuwaniu związków organicznych ze ścieków i z wód	w/l	IŚ_W05 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_03	Zna metody usuwania związków organicznych na jonitach	w/l	IŚ_W05 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_04	Zna metody oczyszczania wody stosowane w przemyśle	w/p	IŚ_W05 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_05	Zna metody immobilizacji związków ropopochodnych w profilu glebowym i pływających na powierzchni wód naturalnych	w/l	IŚ_W05 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
U_01	Umie dobrać proces technologiczny w zależności od zagrożenia substancją obecną w ściekach	w/p/l	IŚ_U17 IŚ_U18	T2A_U08 T2A_U10 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18



U_02	Potrafi opracować technologię immobilizacji substancji niebezpiecznych dla środowiska w warunkach awaryjnych	w/p	IŚ_U17 IŚ_U18	T2A_U08 T2A_U10 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
U_03	Potrafi zaprojektować wybrane technologie oczyszczania wód i ścieków przemysłowych	p	IŚ_U17 IŚ_U18	T2A_U08 T2A_U10 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
U_04	Potrafi planować i przeprowadzić eksperyment, a także wykonać pomiary	I	IŚ_U08	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12
K_01	Rozumie potrzebę samodzielnego kształcenia się dla zwiększenia swoich kompetencji zawodowych	w/p	IŚ_K03 IŚ_K06	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K06 T2A_K07
K_02	Z zachowaniem zasad etyki zawodowej potrafi samodzielnie rozwiązywać proste zadania inżynierskie	p	IŚ_K01 IŚ_K08	T2A_K03 T2A_K04 T2A_K05 T2A_K07
K_03	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	I	IŚ_K02	T2A_K02 T2A_K05

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu		Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie, omówienie karty przedmiotu, formy zaliczenia wykładu, podanie literatury	W_04 U_01 K_01
2-3	Usuwanie metali ciężkich z wody i ścieków metodami strąceniowymi. Określanie potencjału wytrącania się metali w zależności od potencjału redox, odczynu i zawartości innych jonów.	W_01 U_01 K_01
5-6	Indeksy stabilności wody. Stabilność wody w obiegach przemysłowych.	W_01 U_01 K_01
6-7	Matryce przechwytyjące do usuwania metali ciężkich lub ich immobilizacji. Matryce biologicznie aktywne. Matryce do usuwania z wody fluorków oraz arsenu	W_01 U_01 K_01
8-9	Filtracja, Systemy Dynasand, i Haberer. Filtry bezzaworowe, filtry dwustrumieniowe, mikrofiltracja oraz zintegrowane procesy filtracji MBR w uzdatnianiu wody.	W_01 U_01 K_01



10-11	Neutralizacja ścieków kwaśnych i zasadowych Koagulacja ścieków wodorotlenkiem magnezu. Obróbka ścieków wapnem oraz węglanem magnezu.	W_01 W_05 U_01 U_02 K_01
12-13	Metody AOP. Zastosowanie promieni UV, ozonu i nadtlenu w procesach utleniania. Wykorzystanie reakcji Fentona w oczyszczaniu ścieków i wód. Metoda MIOX.	W_02 W_04 U_01 U_02 K_01
14	Usuwanie związków humusowych z wód naturalnych i ścieków z zastosowaniem jonitów	W_03 W_04 W_05 U_01 U_02 K_01
15	Usuwanie węgla, azotu oraz fosforu ze ścieków oraz odcieków składowiskowych metodami MBR	W_02 W_04 U_01 U_02 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zajęcia organizacyjne. Informacje o warunkach zaliczenia. Zasady BHP. Obowiązki studentów w trakcie i po wykonaniu ćwiczeń. Zapoznanie się ze sprzętem laboratoryjnym	W_01
2	Strącanie chemiczne chromu	W_01 W_03 U_01 K_02 K_03
3-4	Oczyszczanie ścieków z zastosowaniem reakcje Fentona – utlenianie chemiczne	W_01 W_02 U_01 K_02 K_03
5-6	Wyznaczanie efektywności adsorpcji na węglu aktywnym w warunkach dynamicznych	W_01 W_03 U_01 K_02 K_03
7-8	Wyznaczenie efektywności zmiękczenia wody metodą wymiany jonowej na modelu kolumny wypełnionej żywicą kationowymienną	W_03 U_01 K_02 K_03

4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć projek.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych w zakresie specjalnych procesów oczyszczania wody. Wydanie tematów projektu .	U_01 U_02 U_03
2	Koagulacja wapnem. Wyznaczenie dawki wapna niezbędnej do przeprowadzenia procesu	W_04 U_01



	koagulacji ścieków. Wymiarowanie zbiorników do przygotowania mleka wapiennego. Dobór mieszadła.	U_02 U_03 K_02
3-4	Koagulacja wapnem. Wymiarowanie i dobór akcelatora.	W_04 U_01 U_02 U_03 K_02
5-6	Rekarbonizacja ścieków. Wymiarowanie poziomej komory do dwustopniowej rekarbonizacji ścieków	W_04 U_01 U_02 U_03 K_02

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
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium
W_04	Kolokwium, projekt
W_05	Kolokwium
U_01	Kolokwium, projekt
U_02	Kolokwium, projekt
U_03	Projekt
K_01	Kolokwium
K_02	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	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	15



6	Konsultacje projektowe	4
7	Udział w egzaminie	2
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	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5
15	Wykonanie sprawozdań	4
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	4
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10
18	Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	12
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	55 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5,0
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	48



	<i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	0,92

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Nawrocki J.: Uzdatnianie wody procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.2. Praca zbiorowa pod redakcją Kowal A.L.; Odnowa wody. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.3. Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.4. Stare składowiska Tom I, II i III. Praca zbiorowa. Skrypt Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 2001.5. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	