



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Oczyszczanie Wody 1
Nazwa modułu w języku angielskim	Water Treatment 1
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

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	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordinator modułu	dr hab. 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 4
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30	15	15		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot umożliwia zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu podstaw teoretycznych procesów uzdatniania wód powierzchniowych. Omawia się zarówno urządzenia wraz z parametrami niezbędnymi do ich projektowania jak i naturalne procesy oczyszczania. W zakresie ćwiczeń studenci mogą poznać praktycznie skuteczność poszczególnych procesów jednostkowych stosowanych w ramach systemu uzdatniania wody.
	(3-4 linijki)

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 uzdatniania wód powierzchniowych	w/l/ć	IŚ_W09	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_02	Zna warunki eksploatacji urządzeń SUW	w	IŚ_W09 IŚ_W10	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_03	Ma wiedzę z podstaw projektowania typowych urządzeń stosowanych w systemie uzdatniania wód powierzchniowych	w/ć	IŚ_W09	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi zaprojektować eksperyment umożliwiający ocenę stopnia redukcji podstawowych zanieczyszczeń wód powierzchniowych	w/ć	IŚ_U02 IŚ_U11 IŚ_U15	T1A_U02 T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15
U_02	Potrafi przeprowadzić eksperyment umożliwiający ocenę efektywności badanych operacji jednostkowych.	l	IŚ_U02 IŚ_U07	T1A_U02 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
U_03	Posiada ogólną umiejętność rozwiązywania problemów eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody	w	IŚ_U01 IŚ_U06 IŚ_U15	T1A_U01 T1A_U06 T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14



				T1A_U15
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.	ć/l	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.	ć/l	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/ć/l	IŚ_K09	T1A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Omówienie zakresu wykładów. Omówienie literatury przedmiotu. Zanieczyszczenia wód naturalnych; rodzaje domieszek - związki rozpuszczone pozostające w stanie jonowym i niejonowym, koloidy, mikrozwiesiny, zawiesiny; wymagania stawiane wodzie do picia i na cele przemysłowe.	W_01 W_03
2.	Teoretyczne podstawy procesów usuwania zanieczyszczeń z wód naturalnych; wytrącanie zawiesin, usuwanie zanieczyszczeń przez przegrody; cedzenie - kraty, sita, mikrosita.	W_01 U_01
3.	Filtracja przez materiały porowate, filtracja z plackiem, nanofiltracja, odwrócona osmoza; filtry powolne, filtry namywane (diatomitowe); ujęcia infiltracyjne	W_01 U_03
4.	Dane wyjściowe do projektowania stacji uzdatniania wód powierzchniowych; układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych.	W_03 U_01 U_03
5.	Koagulacja – rodzaje koagulantów; polielektrolity; krzemionka aktywowana, urządzenia do przygotowania reagentów chemicznych, bilans zasadowości.	W_01
6.	Sposoby korekty odczynu wody; stacje dozowania wapna; komory szybkiego mieszania i flokulacji; zasady projektowania i rozwiązania techniczne.	W_01 W_03 U_01
7.	Sedymentacja zawiesiny ziarnistej i kłaczkowatej; stan fluidalny; klarowniki - zasady wymiarowania.	W_03 U_01
8.	Rozwiązania konstrukcyjne osadników i ich parametry technologiczne.	W_02 U_03
9.	Filtry kontaktowe; materiały stosowane jako wypełnienia filtrów pośpiesznych; rozwiązania konstrukcyjne filtrów grawitacyjnych.	W_01 W_02 W_03
10.	Rozwiązania konstrukcyjne filtrów ciśnieniowych; zjawiska zachodzące w złożach podczas filtracji.	W_02 U_01



		U_03
11.	Metody dezynfekcji wody wodociągowej. Chlor, ditlenek chloru - właściwości i zastosowanie. Reakcje chloru z amoniakiem. Zasady projektowania chlorowni.	W_03 U_01
12.	Tworzenie się THM podczas dezynfekcji wody chlorem. Prawo Henry'ego. Usuwanie lotnych związków organicznych z wody. Rozwiązania konstrukcyjne.	W_02 W_03 U_01 U_03
13.	Ujęcia wody infiltracyjnej. Warunki lokalizacji. Obiekty zasilania warstwy wodonośnej. Układy oczyszczania wód infiltracyjnych..	W_02
14.	Usuwanie z wody związków organicznych; sorpcja – podstawy teoretyczne. Izotermy sorpcji.	W_01
15.	Ozon w technologii wody. Metoda Picabiol. Usuwanie glonów z wody.	W_02 W_03 U_01 U_03 K_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Sposoby obliczania objętości reagentów w oparciu o zadane wartości dawek.	W_01 U_01 K_01
2 - 3	Sedymentacja zawiesiny ziarnistej i kłaczkowatej. Wstęp do projektowania osadników.	W_03 U_01 K_01 K_02
4.	Sposoby korekty odczynu wody. Obliczanie wykładnika jonów wodorowych i wodorotlenowych . Obliczenia procesu koagulacji.	W_01 U_01 K_01 K_02 K_03
5	Podstawy projektowania procesu odżelazienia wody.	W_01 W_03 U_01 K_01 K_02
6	Numeryczne wyznaczanie izoterm adsorpcji.	U_01 K_01 K_02
7 - 8	Obliczenia urządzeń do dezynfekcji wody.	W_01 W_03 U_01 K_03

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zajęcia organizacyjne. Omówienie zakresu ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz z zasadami zachowania się	W_01



	w laboratorium oczyszczania wody.	
2.	Analiza sitowa piasku filtracyjnego. Zasady doboru uziarnienia dla określonych typów filtrów.	W_01 U_02 K_01 K_02
3.	Koagulacja wody solami glinu i żelaza.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03
4.	Zmiękczenie wody metodami strąceniowymi.	W_01 U_02 K_01 K_02
5.	Odżelazienie i odmanganianie wody.	W_01 U_02 K_01 K_02
6.	Wyznaczanie efektywności adsorpcji na węglu aktywnym.	W_01 U_02 K_01 K_02
7 -8	Demineralizacja wody na jonitach.	W_01 U_02 K_01 K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zadania projekt.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

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, sprawozdanie
W_02	Kolokwium,
W_03	Kolokwium,
U_01	Kolokwium,
U_02	Kolokwium, sprawozdanie



U_03	Kolokwium,
K_01	Kolokwium, sprawozdanie, obserwowanie pracy studenta na zajęciach laboratoryjnych
K_02	Kolokwium, sprawozdanie
K_03	Kolokwium, sprawozdanie

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	63 <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>	2,52
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	5
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	6
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	6
15	Wykonanie sprawozdań	9



15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	6
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do zaliczenia	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	37 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,48
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	36
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,44

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, 19985. 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.
itryna WWW modułu/przedmiotu	