



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Woda do celów przemysłowych
Nazwa modułu w języku angielskim	Technology of water
Obowiązuje od roku akademickiego	2017/18

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	Ogrzewnictwo i wentylacje
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator modułu	dr hab. inż. Jarosław Gawdzik
Zatwierdził:	prof. dr hab. Elżbieta Bezak-Mazur

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	nieobowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	I
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	2

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot „Woda do celów przemysłowych” umożliwia zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu procesów uzdatniania wód powierzchniowych i podziemnych do celów przemysłowych. W zakresie ćwiczeń projektowych studenci mogą poznać zasady projektowania wybranych urządzeń stosowanych w systemach uzdatniania wody do celów przemysłowych.
	(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 szczegółową wiedzę w zakresie systemów uzdatniania wody	w/l	IŚ_W04	T2A_W01, T2A_W03, T2A_W04
W_02	ma wiedzę o trendach rozwojowych systemów uzdatniania wody	w/l	IŚ_W05	T2A_W03, T2A_W04 T2A_W05
W_03	zna normy oraz wytyczne projektowania systemów uzdatniania wody	w	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 niezbędnej ewaluacji	w/l	IŚ_U01	T2A_U01, T2A_U07, T2A_U10
U_02	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich	l	IŚ_U07	T2A_U01, T2A_U02, T2A_U07,
U_03	potrafi zaprojektować systemy i urządzenia do uzdatniania wody oraz 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.	I	IŚ_K01	T2A_K04, T2A_K05
K_02	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	I	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.	I	IŚ_K05	T2A_K03,

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Aspekty formalno-prawne związane z przygotowaniem wody na cele przemysłowe. Wymagania stawiane wodzie przeznaczonej na cele przemysłowe. Przykłady.	W_03 U_01
2-3	Operacje i procesy jednostkowe stosowane podczas przygotowania wody na cele przemysłowe. Klarowanie wód. Akcelatory. Osadniki wielostrumieniowe.	W_02 U_01 U_03
4-5	Odolejanie wody. Metoda mechaniczne. Metoda koagulacji. Metoda elektrochemiczna. Dekarbonizacja wody. Szczepienie wody. Zmiękczenie wody fosforanami i metafosforanami.	W_02 U_01 U_03
6-7	Sedymentacja zawiesin ziarnistych i kłaczkowatych. Osadniki wielostrumieniowe. Zasady projektowania urządzeń do klarowania wody. Klarownik korytarzowy. Pulsator. Precipitator. Circulator. Reactivator.	W_01 W_02 W_03 U_01
8-9	Odkrzemianie wody dolomitem. Odkrzemianie elektrochemiczne. Odkrzemianie koagulacyjne glinianem sodowym. Metoda anionowa An_m/An_s	W_02 W_03 U_03
10-11	Stabilność chemiczna i biologiczna wody w systemach przemysłowych. Korozja urządzeń i rurociągów. Techniczne sposoby ograniczenia niekorzystnych zmian składu wody w systemach cyrkulacji.	W_02 W_03 U_01
12-13	Alkaliczność wody. Kamień kotłowy. Woda przeznaczona do celów technologicznych w elektrowniach oraz instalacjach centralnego ogrzewania	W_02 W_03 U_01
14-15	Zmiękczenie wody metodami termicznymi oraz chemicznymi. Wymiana jonowa. Zmiękczenie wody metodami wymiany jonowej. Demineralizacja wody. Przygotowanie wody zasilającej kotły wysokoprężne.	W_01 W_02 W_03



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
1-3	Zajęcia organizacyjne. Omówienie zakresu ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz z zasadami zachowania się w laboratorium w trakcie zajęć.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02 K_03
4-6	Odkwaszanie wody metodami aeracji oraz z wykorzystaniem CaO	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02 K_03
7-9	Zmiękczenie wody metodami fizyczno-chemicznymi (metoda dekarbonizacji, metoda wapienno-sodowa).	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02 K_03
10-12	Odmanganianie wody roztworem $KMnO_4$.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02 K_03
13-15	Multimedialna prezentacja wyników badań przeprowadzonych w trakcie semestru wraz z ich interpretacją oraz wnioskami.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02 K_03

4. Charakterystyka zadań projektowych

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, prezentacja
W_02	Kolokwium, sprawozdanie, prezentacja
W_03	Kolokwium
U_01	Kolokwium, sprawozdanie, prezentacja
U_02	Prezentacja
U_03	Kolokwium
K_01	Obserwacja pracy studenta na zajęciach, prezentacja
K_02	Sprawozdanie, prezentacja
K_03	Sprawozdanie, prezentacja, obserwacja pracy studenta na zajęciach

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS

	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	0
6	Konsultacje projektowe	0
7	Udział w zaliczeniu	3
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 <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,4



11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	3
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	3
15	Wykonanie sprawozdań	3
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	2
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do zaliczenia	2
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	15 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,6
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	15
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	0,6



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. Heidrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 19863. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 20004. Nawrocki J., Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 20105. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świdorska-Bróz M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wody, Wyd. PWr., Wrocław, 1986.6. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20097. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 20098. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.9. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	