



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Odnowa wody
Nazwa modułu w języku angielskim	Reneval of water
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

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 Ogrzewnictwo i wentylacje
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordinator modułu	dr hab. inż. Jarosław Gawdzik
Zatwierdził:	Lidia Dąbek prof. PŚk

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 „Odnowa wody” umożliwia zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu procesów przekształcania technologicznego ścieków w stopniu umożliwiającym ich powtórne wykorzystanie dla celów przemysłowych, gospodarczych lub konsumpcyjnych. (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 odnowy wody	w/p	IS_W04	T2A_W01, T2A_W03, T2A_W04
W_02	Ma wiedzę o trendach rozwojowych systemów odnowy wody	w/p	IS_W05	T2A_W03, T2A_W04 T2A_W05
W_03	Zna normy oraz wytyczne projektowania systemów uzdatniania wód i oczyszczania ścieków	w/p	IS_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	IS_U01	T2A_U01, T2A_U07, T2A_U10
U_02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich	w/p	IS_U07	T2A_U01, T2A_U02, T2A_U07,
U_03	Potrafi zaprojektować urządzenia do klarowania wody i zrealizować ten projekt używając właściwych metod.	w/p	IS_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 kształtować relacje interpersonalne.	w/p	IS_K01	T2A_K04, T2A_K05



K_01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	p	IS_K05	T2A_K03,
K_02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska.	w/p	IS_K09	T2A_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. Podstawy formalno-prawne odnowy wody.	W_03 U_01 K_01
2.	Procesy jednostkowe w systemach odnowy wody. Bilans wody. Wykresy Sankeya.	W_02 U_01 U_03
3.	Fizykochemiczne metody usuwania węgla, azotu i fosforu ze ścieków. Nanofiltracja. Sorpcja i wymiana jonowa w odnowie wody. Destylacja i perwaporacja w systemach odnowy wody.	W_02 W_03 U_03
4-5	Metody membranowe w systemach odnowy wody. Mikrofiltracja. Ultrafiltracja. Nanofiltracja. Hiperfiltracja. Zanieczyszczenie membran i sposoby jego ograniczania. Konstrukcja modułów membranowych stosowanych do uzdatniania wody. Przykładowe instalacje odnowy wody metodami MBR.	W_02 W_03 U_01
6.	Metody AOP w systemach odnowy wody. Wykorzystanie reakcji Fentona w oczyszczaniu wody i ścieków. Alternatywne katalizatory rodnika HO·. Metoda TiO ₂	W_03 U_01 U_03 K_02
7.	Ozon w technologii odnowy wody. Implementacja UV. Metody dezynfekcji wody odnowionej. MIOX.	W_02 W_03 U_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	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 ścieków surowych. Ustalenie procesów odnowy wody oraz zatwierdzenie schematu technologicznego SOW, 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
4-6	Obliczenie parametrów geometrycznych i hydraulicznych instalacji MBR	W_01 W_02 W_03 U_02 K_01 K_02 K_03
7	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



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	Kolokwium, Projekt
U_03	Kolokwium, Projekt
K_01	Kolokwium, Projekt
K_02	Projekt
K_03	Kolokwium, Projekt

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 <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	
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 <i>(suma)</i>	15
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>	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	1. Praca zbiorowa pod redakcją Kowal A.L.; Odnowa wody. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999. 2. Kowal A.L., Świderska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009. 3. Heidrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986 4. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000 5. Kowal A.L., Maćkiewicz J., Świderska-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, 2009 7. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009 8. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu. 9. Gabryszewski T.1983. Wodociągi. Warszawa. Arkady. 1983. 10. Bolek K. 1989. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	