



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

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

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Sieci i instalacje sanitarne</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologii Wody i Ścieków</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. inż. Jarosław Gawdzik</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>			<b>15</b>	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	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. <i>(3-4 linijki)</i>
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć <i>(w/c/l/p/inne)</i>	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Ma szczegółową wiedzę w zakresie systemów odnowy wody	w/p	IŚ_W04	T2A_W01, T2A_W03, T2A_W04
<b>W_02</b>	Ma wiedzę o trendach rozwojowych systemów odnowy wody	w/p	IŚ_W05	T2A_W03, T2A_W04 T2A_W05
<b>W_03</b>	Zna normy oraz wytyczne projektowania systemów uzdatniania wód i oczyszczania ścieków	w/p	IŚ_W15	T2A_W03, T2A_W04; T2A_W05; T2A_W07; T2A_W09; T2A_W12; T2A_W15
<b>U_01</b>	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł i poddać je niezbędnej ewaluacji	w	IŚ_U01	T2A_U01, T2A_U07, T2A_U10
<b>U_02</b>	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich	p	IŚ_U07	T2A_U01, T2A_U02, T2A_U07,
<b>U_03</b>	Potrafi zaprojektować urządzenia do klarowania wody i zrealizować ten projekt używając właściwych metod.	p	IŚ_U15	T2A_U07, T2A_U08, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U13, T2A_U16, T2A_U17, T2A_U18, T2A_U19
<b>K_01</b>	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Potrafi kształtować relacje interpersonalne.	w/p	IŚ_K01	T2A_K04, T2A_K05



K_02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	p	IŚ_K05	T2A_K03,
K_03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska.	w/p	IŚ_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 K_03
2.	Procesy jednostkowe w systemach odnowy wody. Bilans wody. Wykresy Sankeya.	W_01 W_02 U_01
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
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 <sub>2</sub>	W_03 U_01 K_03
7-8	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 wód surowych. Ustalenie procesów odnowy wody oraz zatwierdzenie schematu technologicznego SOW, uzasadnienie doboru urządzeń. Obliczenie wydajności stacji.	W_01 W_02 W_03 U_02 U_03
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
7-8	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

#### 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, Projekt
W_02	Kolokwium, Projekt
W_03	Kolokwium, Projekt
U_01	Kolokwium
U_02	Kolokwium, Projekt
U_03	Kolokwium, Projekt



K_01	Obserwacja pracy studenta na zajęciach, dyskusja w czasie zajęć
K_02	Obserwacja pracy studenta na zajęciach, dyskusja w czasie zajęć
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	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>35</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,4</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	



17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>10</b>
18	Przygotowanie do zaliczenia	<b>3</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>15</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,6</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>28</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,1</b>



### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Praca zbiorowa pod redakcją Kowal A.L.; Odnowa wody. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.</li><li>2. Kowal A.L., Świdorska-Bróz M.: Oczyszczanie wody, PWN, wyd.VI, Warszawa 2009.</li><li>3. Heidrich Z. i In. Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania, przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1986</li><li>4. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań, 2000</li><li>5. Surgiel P., Kurbiel J.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania wody, Materiały pomocnicze, Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009</li><li>6. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej – laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009</li><li>7. Aktualnie obowiązujące akty formalno-prawne w zakresie przedmiotu.</li><li>8. Bolek K. Oczyszczanie wód powierzchniowych. Materiały do ćwiczeń projektowych. Kraków. 1989.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	