



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Oczyszczanie ścieków 2</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Sewage treatment 2</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne; Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologii Wody i Ścieków</b>
Koordinator modułu	<b>dr inż. Lidia Bartkiewicz; dr inż. Magdalena Dańczuk</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>podstawowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>nieobowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 6</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>tak</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>			<b>30</b>	



### EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Przedmiot oczyszczanie ścieków obejmuje omówienie procesów mechanicznych, biologicznych i chemicznych niezbędnych do uzyskania ścieków oczyszczonych o jakości wymaganej przez polskie prawodawstwo przy odprowadzaniu ich do odbiorników: wód powierzchniowych lub do gleby. W zakres wykładów wchodzi układy do lokalnego oczyszczania ścieków oraz układy oczyszczania ścieków ze złożami biologicznymi oraz osadem czynnym przystosowane do usuwania związków węgla, węgla i azotu oraz węgla, azotu i fosforu
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Zna metody beztlenowego osadu czynnego, beztlenowej i tlenowej stabilizacji osadów ściekowych oraz parametry technologiczne urządzeń służących do realizacji tych procesów	w	IŚ_W06 IŚ_W07 IŚ_W09	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08
<b>W_02</b>	Zna sposoby chemicznego strącania fosforu oraz zasady doboru urządzeń mechanicznych i do napowietrzania ścieków stosowanych na oczyszczalniach	w	IŚ_W06 IŚ_W07 IŚ_W09	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08
<b>W_03</b>	Zna technologię MBR i potrafi określić kierunki zmian technologicznych w zakresie oczyszczania ścieków z ostatniego dziesięciolecia	w	IŚ_W06 IŚ_W07 IŚ_W09	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08
<b>W_04</b>	Zna metody projektowania urządzeń do oczyszczania ścieków	w/p	IŚ_W06 IŚ_W09 IŚ_W11 IŚ_W15	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
<b>W_05</b>	Zna podstawy działania symulatorów osadu czynnego i ich wykorzystanie w projektowaniu oczyszczalni ścieków	w	IŚ_W07 IŚ_W09	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08



<b>W_06</b>	Ma podstawową wiedzę z zakresu eksploatacji oczyszczalni ścieków oraz przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych	w	IŚ_W09 IŚ_W16 IŚ_W18	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08
<b>U_01</b>	Potrafi zaprojektować prosty układ technologiczny oparty o złożach biologicznych	p	IŚ_U02 IŚ_U03 IŚ_U15 IŚ_U16 IŚ_U25	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U14 T1A_U15
<b>U_02</b>	Potrafi dobrać urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków w oparciu o przepływ obliczeniowy	w/p	IŚ_U02 IŚ_U03 IŚ_U12 IŚ_U15 IŚ_U16	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
<b>U_03</b>	Potrafi zwymiarować proste układy do napowietrzania ścieków	w	IŚ_U02 IŚ_U03 IŚ_U15 IŚ_U19	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
<b>U_04</b>	Potrafi zwymiarować złoża biologiczne do redukcji związków węgla oraz złoża do nityfikacji.	p	IŚ_U02 IŚ_U03 IŚ_U15 IŚ_U16	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05



				T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_05	Potrąfi zymiarować osadniki wtórne. Potrąfi wykonać profil po drodze ścieków.	p	IŚ_U02 IŚ_U03 IŚ_U15 IŚ_U16	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	Z zachowaniem zasad etyki zawodowej potrąfi samodzielnie rozwiązać proste zadania inżynierskie	p	IŚ_K01 IŚ_K08	T1A_K03 T1A_K05
K_02	Ma świadomość samodzielnego podnoszenia kwalifikacji zawodowych	w/p	IŚ_K03	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K04
K_03	Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane czynności inżynierskie	p	IŚ_K02 IŚ_K05	T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Gospodarka osadami ściekowymi na oczyszczalni. Rodzaje osadów i podstawowe procesy ich przeróbki i unieszkodliwiania.	W_01 W_06 K_02
2	Beztlenowy osad czynny. Fermentatory do wytwarzania lotnych kwasów tłuszczowych. Reaktory UASB. Rozwiązania konstrukcyjne i zasady projektowania.	W_01 W_04 U_02 K_02
3	Chemiczna defosfatacja. Podstawy teoretyczne, schematy i parametry eksploatacyjne. Zbiorniki zarobowe i ich wyposażenie.	W_02 K_02
4	Systemy napowietrzania ścieków. Typu dyfuzorów. Zasady doboru dmuchaw. Przepompownie ścieków i osadów. Wytyczne doboru pomp.	W_02 U_03 K_02
5	Doczyszczanie ścieków na stawach biologicznych i oczyszczanie hydrobotaniczne.	W_04 U_02 K_02
6	Kierunki rozwoju nowoczesnych technologii oczyszczania ścieków. Procesy hybrydowe i reaktory	W_03



	membranowe MBR	W_04 W_05 U_03 K_02
7-8	Rodzaje uciążliwości powstających w oczyszczalniach ścieków	W_06 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń
3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych
4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć projek.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wydanie tematów prac projektowych (imiennie). Wprowadzenie do ćwiczeń projektowych. Wymagany stopień oczyszczenia i wpływ na odbiornik. Najwyższe dopuszczalne stężenia BZT <sub>5</sub> , zaw. ogólnej i N <sub>og</sub> zgodnie z RLM.	U_01 K_01 K_02 K_03
2	<b>Omówienie wymagań dotyczących odbioru projektu. Zagadnienia ogólne – lokalizacja i wybór technologii. Sporządzanie planów zagospodarowania terenu oczyszczalni na podstawie przyjętych schematów technologicznych.</b>	U_01 K_01 K_02 K_03
3	<b>Obiekty towarzyszące i pomocnicze na terenie oczyszczalni. Podstawowe wymagania Prawa Budowlanego (decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania, wymagane uzgodnienia, warunki gruntowo-wodne).</b>	U_01 K_01 K_02 K_03
4	Bilansowanie ilości i jakości w mieszaninie ścieków dopływających do oczyszczalni	U_01 K_01 K_02 K_03
5	Projekt części mechanicznej oczyszczalni: wymiarowanie i dobór krat.	W_04 U_02 K_01 K_02 K_03
6	Projekt części mechanicznej oczyszczalni: dobór pomp dla ścieków surowych i piaskownika.	W_04 U_02 K_01 K_02 K_03
7	Osadniki wstępne. Projekt osadnika Imhoffa – wymiarowanie części przepływowej	W_04 U_05 K_01 K_02 K_03
8	Projekt osadnika Imhoffa – wymiarowanie komory fermentacyjnej	W_04 U_05 K_01 K_02 K_03
9	Wymiarowanie złoża biologicznego do redukcji związków węgla	W_04 U_01 U_04 K_01 K_02 K_03
10-11	Wymiarowanie złoża biologicznego do redukcji związków azotu (nityfikacja). Układy jednostopniowe i dwustopniowe	W_04 U_01 K_01 K_02 K_03



12	Obliczenia i wymiarowanie osadników wtórnych po złożach biologicznych	W_04 U_05 K_01 K_02 K_03
13	Dobór i wymiarowanie pompowni osadów	W_04 U_02 K_01 K_02 K_03
14	Zasada sporządzania profilu po drodze ścieków	W_04 U_02 K_01 K_02 K_03
15	Plan sytuacyjno- wysokościowy zagospodarowania terenu.	U_01 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	Egzamin
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin
W_04	Egzamin, projekt
W_05	Egzamin
W_06	Egzamin
U_01	Projekt
U_02	Egzamin, projekt
U_03	Egzamin
U_04	Projekt
U_05	Projekt
K_01	Projekt
K_02	Egzamin, projekt
K_03	Projekt



### C. 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)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe	15
7	Udział w egzaminie	3
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</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>2,64</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
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	14
18	Przygotowanie do egzaminu	5



19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>34</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>1,36</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>59</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>2,36</b>

### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999.</li><li>2. Henze M i in.: Oczyszczanie ścieków. Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej.</li><li>3. Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001</li><li>4. Heidrich Z., Witkowski A., (2005) <i>Urządzenia do oczyszczania ścieków-projektowanie i przykłady obliczeń</i>. Seidel – Przywecki Sp. z o.o.</li><li>5. Imhoff K.R, Imhoff K. (1996): <i>Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków</i>, Poradnik Projprzem – EKO, Bydgoszcz</li><li>6. Poradnik eksploatatora ścieków: PZiTS Poznań (2011) - praca zbiorowa</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	