



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Oczyszczanie ścieków 1</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Sewage treatment 1</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>
Koordynator 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>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 5</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

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



### C. 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 oczyszczania ścieków ze złożami biologicznymi oraz osadem czynnym przystosowane do usuwania związków węgla, azotu i fosforu.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna wpływ ścieków komunalnych, bytowo-gospodarczych na jakość wód naturalnych	w/ć/l	IŚ_W16	T1A_W03 T1A_W05 T1A_W07 T1A_W08
W_02	Zna metody mechanicznego oczyszczania oraz urządzenia technologiczne stosowane w mechanicznych części oczyszczalni ścieków	w/ć	IŚ_W06 IŚ_W09	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
W_03	Zna zasady działania złożeń biologicznych i osadu czynnego oraz typy komór urządzeń stosowanych w tych technologiach oczyszczania ścieków	w/ć/l	IŚ_W09 IŚ_W06	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
W_04	Zna rozwiązania technologiczne lokalnych oczyszczalni ścieków i przeróbki osadów	w/l	IŚ_W09 IŚ_W06	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
W_05	Zna układy technologiczne do usuwania ze ścieków związków węgla, azotu i fosforu.	w/ć/l	IŚ_W09 IŚ_W06	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06, T1A_W07
U_01	Potrafi samodzielnie określić bilans ilości ścieków i ładunków w nich zawartych	w/ć	IŚ_U02 IŚ_U09	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U10
U_02	Umie dobrać urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów	w	IŚ_U02 IŚ_U19	T1A_U01 T1A_U03  T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08



				T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_03	Potrafi określić układ technologiczny oczyszczalni w oparciu RLM	w/ć/l	IŚ_U02 IŚ-U15 IŚ_U16	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U03; T1A_U07 T1A_U08; T1A_U09 T1A_U10; T1A_U11 T1A_U13; T1A_U14 T1A_U15
U_04	Potrafi określić skład ścieków oraz efekty oczyszczania ścieków	w/ć/l	IŚ_U17	T1A_U07 T1A_U08; T1A_U09
U_05	Potrafi określić parametry osadu oraz ustalić dawki koagulantów do strącania chemicznego fosforu	w/l	IŚ_U17	T1A_U07 T1A_U08; T1A_U09
U_06	Potrafi scharakteryzować osady ściekowe powstające na oczyszczalni ścieków oraz ocenić ich zdolność do odwadniania	l	IŚ_U01 IŚ_U18	T1A_U03; T1A_U08; T1A_U09 T1A_U10; T1A_U12; T1A_U14 T1A_U15
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	ć/l	IŚ_K02	T1A_K02; T1A_K05
K_02	Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych	ć/l	IŚ_K07	T1A_K07
K_03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	w	IŚ_K09	T1A_K02

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Wprowadzenie. Rodzaje, ilość i jakość ścieków. Ścieki miejskie. Ładunki i stężenia zanieczyszczeń. Pierwiastki biogenne w ściekach. Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków.	W_01 U-01 U_04
3-4	Sposoby pomiaru przepływów ścieków stosowane na oczyszczalniach. Samplery. Jednostkowe ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń, nierównomierności dopływu ścieków do oczyszczalni	W_01 U_01



	współpracujących z kanalizacjami ogólnospławnymi i rozdzielczymi.	U_04
5-6	Ustalanie równoważnej liczby mieszkańców (RLM). Wymagania stawiane ściekom wprowadzanym do wód, gleby oraz do kanalizacji. Charakterystyka ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, stacje zlewcze i ich wyposażenie.	W_01 W_05 U_01 U_04 K_03
7-8	Schematy oczyszczalni w zależności od RLM – sprawność procesów. Oczyszczanie mechaniczne wstępne (kraty, sита, piaskowniki) – rozwiązania konstrukcyjne i projektowe. Sposoby utylizacji piasku i skratek.	W_02 W_04 U_03 K_03
9-10	Sedymentacja zawiesiny. Typy osadników wstępnych stosowanych na oczyszczalniach (osadniki gnilne, podłużne, radialne i osadniki Imhoffa). Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania.	W_04 U_03 K_03
11-12	Złoża biologiczne. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania. Zasady projektowania złożów do redukcji związków węgla i azotu ogólnego. Schematy technologiczne układów ze złożami biologicznymi i ich sprawność. Osadniki wtórne po złożach i reaktorach osadu czynnego. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania.	W_03 U_02 K_03
13-14	Klasyczne układy oczyszczania ścieków w technologii osadu czynnego. Parametry procesów nityfikacji, denityfikacji i defosfatacji. Układy do usuwania ze ścieków fosforu na drodze biologicznej i chemicznej.	W_03 U_02 U_05 K_03
15	Układy do usuwania ze ścieków związków węgla i azotu. Zasady projektowania. Reaktory typu SBR.	W_03 U_02 K_03

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1 - 3	Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń. Ustalanie RLM. Współczynniki nierównomierności godzinowej dopływu ścieków do oczyszczalni. Określanie przepustowości oczyszczalni dla kanalizacji ogólnospławnej i rozdzielczej.	W_01 W_02 U_01 U_03 U_04 K_01
4 - 8	Wymiarowanie złożów biologicznych, komór osadu czynnego, osadników wstępnych i wtórnych.	W_02 W_03 W_05 U_01 U_03 U_04 K_02

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Zajęcia organizacyjne. Omówienie zakresu ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP oraz przepisami porządkowymi obowiązującymi w laboratorium technologicznym. Ilość i skład ścieków. Badanie składu fizyczno – chemicznego ścieków bytowo – gospodarczych surowych i oczyszczonych.	W_01 U_04 K_01 K_02
3-4	Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego. Kontrola efektu oczyszczania ścieków. Wyznaczanie parametrów technologicznych metody osadu czynnego.	W_03 W_05 U_03 U_04 K_01 K_02
5-6	Przeróbka i unieszkodliwianie osadów ściekowych. Proces zagęszczania grawitacyjnego	W_04



	osadów. Wyznaczanie wielkości charakteryzujących zdolność osadu do odwadniania: pomiar czasu ssania kapilarnego, wyznaczenie oporu właściwego filtracji (proces filtracji próżniowej na leju Buchnera).	U_06 K_01 K_02
7-8	Badanie wpływu dawki koagulantu na efekt usuwania fosforu ze ścieków	W_05 U_05 K_01 K_02

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
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium, sprawozdanie
W_04	Kolokwium, sprawozdanie
W_05	Kolokwium, sprawozdanie,
U_01	Kolokwium
U_02	Kolokwium
U_03	Kolokwium, sprawozdanie
U_04	Kolokwium, sprawozdanie
U_05	Kolokwium, sprawozdanie
U_06	Kolokwium, sprawozdanie
K_01	Kolokwium, sprawozdanie
K_02	Kolokwium, sprawozdanie
K_03	Kolokwium

### 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)	<b>3</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>63</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>2,52</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>5</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>5</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	<b>5</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>8</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>8</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	<b>6</b>
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>-</b>
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>37</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>1,48</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>4,0</b>



	<i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>37</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>1,48</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 2002</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. Kurbiel J., Surgiel P.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 1996</li><li>5. Poradnik eksploatatora ścieków: PZiTS Poznań (2011) - praca zbiorowa</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	