



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Oczyszczanie ścieków 1 |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Sewage treatment 1 |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2012 / 2013 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | Inżynieria Środowiska |
| Poziom kształcenia | I 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; Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów |
| Jednostka prowadząca moduł | Katedra Inżynierii i Ochrony Środowiska |
| Koordinator modułu | dr inż. Lidia Bartkiewicz; dr inż. Magdalena Dańczuk |
| Zatwierdził: | dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk |

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | podstawowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i> |
| Status modułu | obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i> |
| Język prowadzenia zajęć | język polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 5 |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i> |
| Wymagania wstępne | <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i> |
| Egzamin | nie |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze | 30 | 15 | 15 | | |



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|---|
| Cel modułu | 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 współpracujących z kanalizacjami ogólnospławnymi i rozdzielczymi. | W_01 U_01 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 zlewczcze 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 skrutek. | 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 złóż do redukcji związków węgla i azotu ogólnego. Schematy technologiczne układów ze złożami | W_03 U_02 |



| | | |
|-------|--|------------------------------|
| | biologicznymi i ich sprawność. Osadniki wtórne po złożach i reaktorach osadu czynnego. Parametry technologiczne i wytyczne do projektowania. | 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 ćwic. | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|----------------|---|--|
| 1 - 2 | 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 |
| 3 - 7 | Wymiarowanie złożeń 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 | 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 |
| 4 - 5 | Przeróbka i unieszkodliwianie osadów ściekowych. Proces zagęszczania grawitacyjnego osadów. Wyznaczanie wielkości charakteryzujących zdolność osadu do odwadniania: pomiar czasu ssania kapilarnego, wyznaczenie oporu właściwego filtracji (proces filtracji próżniowej na leju Buchnera). | W_04 U_06 K_01 K_02 |
| 6 | 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) | 3 |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | |
| 6 | Konsultacje projektowe | |
| 7 | Udział w egzaminie | |
| 8 | | |
| 9 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 63 (suma) |
| 10 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta) | 2,52 |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 5 |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | 5 |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium | 8 |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | 8 |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | 5 |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | 6 |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | - |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | |



| | | |
|----|---|----------------------------|
| 19 | | |
| 20 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 37 <i>(suma)</i> |
| 21 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1,48 |
| 22 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 |
| 23 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 4,0 |
| 24 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | 34 |
| 25 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 1,36 |

E. LITERATURA

| | |
|-------------------------------|--|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none">1. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999.2. Henze M i in.: Oczyszczanie ścieków. Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej.3. Anielak A.M.: Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 20014. Kurbiel J., Surgiel P.: Ćwiczenia laboratoryjne z oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 19965. Poradnik eksploatatora ścieków: PZiTS Poznań (2011) - praca zbiorowa |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | |