



KARTA PRZEDMIOTU PROGRAMOWEGO

| | | | | | | | |
|---|--|-----------------------|---------------|---------|--------------------|---|---|
| Instytucja | WYŻSZA INŻYNIERSKA SZKOŁA BEZPIECZEŃSTWA I ORGANIZACJI PRACY W RADOMIU | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Budownictwa i Bezpieczeństwa Pracy | | | | | | |
| Kierunek studiów | Bezpieczeństwo i higiena pracy | | | | | | |
| Nazwa przedmiotu | Woda, ścieki i odpady produkcyjne | | | | | | |
| Kod przedmiotu | Bhp/WŚOP | | | | | | |
| Moduł | Kształcenie w zakresie przedmiotów kierunkowych - do wyboru | | | | | | |
| Nazwa specjalności (jeśli dotyczy) | | | | | | | |
| Poziom kształcenia | Studia pierwszego stopnia | | | | | | |
| Profil kształcenia | Praktyczny | | | | | | |
| Forma studiów | Studia niestacjonarne | | | | | | |
| Język wykładowy | Polski | | | | | | |
| Typ przedmiotu | Obligatoryjny | | | | | | |
| Wskazany semestr kształcenia | Czwarty-siódmy | | | | | | |
| Całkowita liczba punktów ECTS | 5 | | | | | | |
| Formy zajęć | Wykład | Ćwiczenia audytoryjne | Laboratorium | Projekt | Ćwiczenia terenowe | | |
| Forma zaliczenia | Zal. na ocenę | Zal. na ocenę | Zal. na ocenę | - | - | | |
| Liczba godzin | ST | 70 | 40 | 15 | 15 | - | - |
| | NST | 30 | 10 | 10 | 10 | - | - |
| Kierownik przedmiotu | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia | | | | | | | |

| Wymagania wstępne / przedmioty wprowadzające | |
|---|--|
| Procesy jednostkowe stosowane przy oczyszczaniu ścieków. Metody unieszkodliwiania odpadów. | |
| Cele kształcenia w zakresie przedmiotu | |
| Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi oczyszczania ścieków i gospodarki odpadami z uwzględnieniem systemów gospodarki odpadami przemysłowymi i technologii ich unieszkodliwiania. | |

OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

| Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY | | | | |
|--|---|--|--|---|
| Lp. | Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent zna i rozumie: | W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się | W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK | W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK |
| W1 | znaczenie pojęć: jakość wody, ścieków i odpadów przemysłowych, | K_W01 | P6U_W | P6S_WG |
| W2 | metody oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych, | K_W04 | P6U_W | P6S_WG |
| W3 | procesy jednostkowe i rozwiązania technologiczne wykorzystywane do usuwania zanieczyszczeń ze ścieków i unieszkodliwiania odpadów komunalnych z uwzględnieniem gospodarki o obiegu zamkniętym | K_W04 K_W06 | P6U_W P6U_W | P6S_WG P6S_WG |
| Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI | | | | |
| | Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent potrafi: | W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się | W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK | W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK |
| U1. | scharakteryzować metody oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów, | K_U01 | P6U_U | P6S_UW |
| U2. | scharakteryzować zagrożenia środowiskowe stwarzane przez odpady i ścieki przemysłowe, | K_U12 | P6U_U | P6S_UW |
| U3. | dobrać procesy jednostkowe do usuwania wybranych zanieczyszczeń w ściekach oraz dobrać metodę unieszkodliwiania odpadów przemysłowych uwzględniając ich skład. | K_U18 | P6U_U | P6S_UW |
| Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH | | | | |
| | Opis przedmiotowego efektu uczenia się Absolwent jest gotów: | W odniesieniu do kierunkowych efektów uczenia się | W odniesieniu do uniwersalnych charakterystyk I stopnia PRK | W odniesieniu do charakterystyk II stopnia PRK |
| K1. | dostrzec potrzebę podejmowania działań zmierzających do stosowania technologii pro-środowiskowych, | K_K02 | P6U_K | P6S_KO |
| K2. | przekazywać wiedzę i informację w zakresie wpływu ścieków i odpadów przemysłowych na stan środowiska, | K_K08 | P6U_K | P6S_KO P6S_KR |
| K3. | docenić znaczenie posiadania i aktualizowania przez całe życie wiedzy o zagrożeniach środowiska. | K_K01 | P6U_K | P6S_KK |

Treści kształcenia

Wykłady

1. Ogólna charakterystyka wody i ścieków. Wskaźniki ogólne zanieczyszczeń.
2. Substancje toksyczne obecne w ściekach przemysłowych.

3. Wymagania prawne dotyczące stopnia oczyszczania ścieków przemysłowych.
4. Metody oczyszczania ścieków przemysłowych (strącanie, neutralizacja, utlenianie, redukcja, wymiana jonowa, adsorpcja, procesy membranowe).
5. Klasyfikacja odpadów przemysłowych.
6. Odpady obojętne i niebezpieczne.
7. Ocena stopnia toksyczności odpadów.
8. Zasady gospodarowania odpadami przemysłowymi.
9. Metody unieszkodliwiania odpadów przemysłowych. Metody termiczne (spalanie, piroliza, unieszkodliwianie plazmowe).
10. Idea czystej produkcji.

Ćwiczenia

1. Przykłady oczyszczania wybranych ścieków przemysłowych: ścieki potrawienne, galwaniczne, z farbiarni, mleczarskie, wody kopalniane.
2. Przykłady zagospodarowywania odpadów przemysłowych - odpady z grupy 10-tej.
3. Przykłady unieszkodliwiania odpadów przemysłowych - odpady z przemysłu chemicznego, medyczne i radioaktywne.

Laboratorium

1. Sedymentacja w wodzie i ściekach.
2. Oznaczanie zasadowości ogólnej wód i ścieków wobec oranżu metylowego.
3. Oznaczanie zapachu i smaku wód oraz ścieków.
4. Oznaczanie barwy wód i ścieków.
5. Oznaczanie chlorków metodą miareczkowania azotanem srebra ze wskaźnikiem chromianowym.
6. Oznaczanie sumy wapnia i magnezu metodą miareczkowania.

Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

| Efekty uczenia się w zakresie WIEDZY | |
|---|--|
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Sposoby weryfikacji |
| K_W01 K_W04 K_W06 | Ocena aktywności na zajęciach, weryfikacja przyswojonej wiedzy z prowadzonych wykładów, znajomości przepisów i literatury przedmiotu, poprzez ocenę pracy zaliczeniowej, konsultacje indywidualne, ocenę prac ćwiczeniowych (np.: „Zaproponować metodę unieszkodliwiania określonego odpadu przemysłowego”), ocenę sprawozdań z ćwiczeń lab. (np.: „Oznaczanie barwy wód i ścieków.”). |
| Efekty uczenia się w zakresie UMIEJĘTNOŚCI | |
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Sposoby weryfikacji |
| K_U01 K_U12 K_U18 | Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych, ocena pracy ćwiczeniowej (np.: „Zaproponować metodę unieszkodliwiania określonego odpadu przemysłowego”) i ocena sprawozdań laboratoryjnych (np.: „Oznaczanie barwy wód i ścieków.”). |
| Efekty uczenia się w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH | |
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Sposoby weryfikacji |
| K_K01 K_K02 K_K08 | Ocena zaangażowania na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych, współpracy pomiędzy studentami w trakcie realizacji prac ćwiczeniowych podczas zajęć (ocena krytycznego spojrzenia na proponowane rozwiązania i uzyskane wyniki). |

| Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się | | | |
|--|---|--|--|
| Efekt uczenia się | Na ocenę 3 student : | Na ocenę 4 student : | Na ocenę 5 student : |
| W1. | Zna podstawowe informacje o jakości wody i ścieków oraz odpadów przemysłowych. | Wie jak scharakteryzować jakość wody, skład ścieków i odpadów przemysłowych z uwzględnieniem substancji toksycznych. | Wie jak scharakteryzować jakość wody, skład ścieków i odpadów przemysłowych z uwzględnieniem substancji toksycznych oraz podaje przykłady toksycznego działania. |
| W2. | Zna metody oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów. | Zna metody i oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów oraz ich interpretację. | Zna metody oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów oraz podaje analityczne przykłady |
| W3. | Wie jak zaprezentować ogólne informacje o zagrożeniach środowiskowych stwarzanych przez odpady i ścieki przemysłowe | Wie jak zaprezentować pełne informacje o zagrożeniach środowiskowych stwarzanych przez odpady i ścieki przemysłowe | Wie jak ocenić i porównać informacje o zagrożeniach środowiskowych stwarzanych przez odpady i ścieki przemysłowe |
| U1. | Potrafi omówić syntetycznie metody oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania odpadów | Potrafi przyporządkować określone metody oczyszczania i unieszkodliwiania do różnych rodzajów ścieków i odpadów. | Potrafi przyporządkować określone metody oczyszczania i unieszkodliwiania do różnych rodzajów ścieków i odpadów oraz wskazać ich zalety i wady |
| U2. | Potrafi dobrać proces jednostkowy lub metodę unieszkodliwiania do danych odpadów i ścieków | Potrafi dobrać krytycznie proces jednostkowy lub metodę unieszkodliwiania do danych ścieków i odpadów | Potrafi dobrać krytycznie proces jednostkowy lub metodę unieszkodliwiania do danych ścieków i odpadów oraz zanalizować kryteria doboru |
| U3. | Potrafi scharakteryzować technologie pro-środowiskowe | Potrafi zaproponować konkretne rozwiązanie w zakresie technologii pro-środowiskowych | Potrafi zaproponować konkretne rozwiązanie w zakresie technologii pro-środowiskowych i uzasadnić wybór |

| Zestawienie zbiorcze form osiągnięcia efektów uczenia się | | | | | | | |
|---|----------|--------------|--------------|-----------|-----------------------|----------------|--------------------|
| Efekt uczenia się | Wykład W | Ćwiczenia ĆW | Seminarium S | Projekt P | Ćwiczenia terenowe ĆT | Laboratorium L | Praca dyplomowa PD |
| W1. | X | | | | | | |
| W2. | X | | | | | | |
| W3. | X | | | | | | |
| U1. | | X | | | | X | |
| U2. | | X | | | | X | |
| U3. | | X | | | | | |
| K1. | X | X | | | | | |
| K2. | X | X | | | | X | |
| K3. | X | X | | | | | |

| Stosowane metody dydaktyczne i pomoce naukowe |
|--|
| Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia posługiwania się wiedzą zdobytą na wykładach oraz z literatury, ćwiczenia laboratoryjne. |

| Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS) | Obciążenie studenta studiów (h) | |
|---|---------------------------------|------------------|
| | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| Formy nakładu pracy studenta | | |
| 1) Udział w zajęciach teoretycznych (wykłady) | 40 | 10 |
| 2) Udział w zajęciach praktycznych (ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, projekt) | 30 | 20 |
| 3) Udział w konsultacjach | 2 | 2 |
| 4) Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego (suma 1+2+3) | 72 | 32 |
| 5) Praca własna studenta | 53 | 93 |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta (h): | 125 | 125 |
| Suma punktów ECTS (zgodnie z planem studiów): | 5 | 5 |

Łączny nakład pracy studenta

| Liczba godzin dydaktycznych na studiach | | Praca własna studenta |
|---|------------------|--|
| stacjonarnych | niestacjonarnych | |
| 10 | 24 | Samodzielne przygotowanie się do wykładów i ich zaliczenia: przyswajanie notatek z wykładów. |
| 16 | 25 | Samodzielne przygotowanie się i udział w ćwiczeniach, samodzielne sporządzenie prac ćwiczeniowych. |
| 17 | 20 | Samodzielne przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych, samodzielna realizacja sprawozdań. |
| 10 | 24 | Samodzielne studiowanie literatury. |

| Literatura obowiązkowa |
|---|
| 1. Kowal A., Świderka-Bróż M.: Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa, 2005. |
| 2. Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, 2002. |
| 3. Bezak-Mazur E.: Fizykochemiczne metody analizy wód i ścieków, Wydawnictwa WSP, Kielce, 92. |

4. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZiITS, Poznań, 2011.

Literatura uzupełniająca

1. R. Gadzała-Kopciuch, B. Buszewski (red.): Fizykochemiczne metody analizy w chemii środowiska. Część I: Ćwiczenia laboratoryjne z analityki i kontroli w ochronie środowiska, WN UMK 2016.
2. Wandrasz J.: Gospodarka odpadami medycznymi, PZITS, Poznań, 2000.
3. Praca zbiorowa, Odpady chemiczne i naftowe, PZITS, Poznań, 2001.
4. Ustawa - Prawo Wodne.
5. Ustawa o odpadach.
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
7. Dyrektywa Rady Unii Europejskiej nr 91/27/EWG dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych z dn. 21.05.1991.