**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium oczyszczania cieczy

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Agata Penconek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-ICIUR-MSP-216

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 60
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 20
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 20
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 20
Sumaryczny nakład pracy studenta 120

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 60h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie wykładu: Procesy oczyszczania cieczy 1.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z procesami stosowanymi do oczyszczania cieczy i analizy skuteczności tych procesów.

**Treści kształcenia:**

1. Dializa
2. Wyznaczanie CHZt
3. Elektroflotacja
4. Separacja pianowa
5. Wymiana jonowa
6. Flokulacja
7. Ozonowanie
8. Sedymentacja
9. Filtracja wgłębna
10. Sorpcja

**Metody oceny:**

1. sprawozdanie
2. kolokwium
3. dyskusja

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. B. Cywiński, S. Gdula, E. Kempa, J. Kurbiel, H. Płoszański, Oczyszczanie ścieków, tom 1. Arkady, Warszawa, 1983.
2. M. Roman, Kanalizacja oczyszczanie ścieków, tom 2, Arkady, Warszawa, 1986.
3. R. Gawroński, Procesy oczyszczania cieczy, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999.
4. P. Grzybowski, T. Ciach, T. Sosnowski, B. Wrzesińska, Laboratorium procesów oczyszczania cieczy, Oficyna Wydawnicza PW,
Warszawa, 2000.
5. A. L. Kowal, M. Świderska-Bróż, Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa, 1996.
6. M.A. Winkler, Biological treatment of waste-water, Ellis Horwood Ltd., Chichester, 1984.
7. Bartkiewicz, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, Warszawa, 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Laboratorium:
1. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje wykonanie w podgrupach 10 ćwiczeń laboratoryjnych.
2. Składy zespołów oraz terminy wykonywania poszczególnych ćwiczeń w danym roku akademickim określa „Harmonogram zajęć laboratoryjnych”.
3. W czasie przebywania w laboratorium obowiązuje instrukcja ogólna BHP oraz wskazania szczegółowe zamieszczone w instrukcjach wykonania ćwiczeń. Znajomość instrukcji ogólnej potwierdza student własnoręcznym podpisem przed rozpoczęciem zajęć w laboratorium.
4. Instrukcje ćwiczeń są przekazywane studentom przez kierownika laboratorium najpóźniej na tydzień przed terminem ćwiczenia. Instrukcja do ćwiczenia zawiera podstawowe informacje teoretyczne dotyczące tematyki oraz sposobu wykonania danego ćwiczenia.
5. Warunkiem dopuszczenia studenta do ćwiczenia jest oddanie sprawozdania z wykonania poprzedniego ćwiczenia oraz zaliczenie ustnego sprawdzianu wstępnego, którego zakres obejmuje treść instrukcji do aktualnie wykonywanego ćwiczenia.
6. Zespół wykonujący ćwiczenie ponosi odpowiedzialność za stan i sprawność aparatury przeznaczonej do wykonywania ćwiczenia, jeżeli powstałe niesprawności są wynikiem oczywistych zaniedbań lub nieprzepisowych działań z jego strony.
7. Zakres sprawozdanie końcowego określa prowadzący po wykonaniu ćwiczenia.
8. Niewykonanie więcej niż dwóch z wymaganej liczby ćwiczeń powoduje niezaliczenie Laboratorium oczyszczania cieczy.
9. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej, po uzyskaniu akceptacji prowadzącego ćwiczenia, możliwe jest wcześniejsze odrobienie ćwiczenia w semestrze, w którym realizowane jest laboratorium.
10. Spóźnienie na ćwiczenia więcej niż 10 minut traktowane jest jako nieobecność. Dopuszcza się jednokrotne spóźnienie na ćwiczenia. Kolejne spóźnienie na ćwiczenia powoduje obniżenie oceny końcowej z laboratorium o pół stopnia.
11. Na koniec zajęć laboratoryjnych przeprowadza się kolokwium końcowe obejmujące wszystkie wykonane ćwiczenia.
12. Podczas kolokwium studenci nie mogą korzystać z żadnych materiałów i urządzeń.

Sprawozdanie
1. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia grupa lub indywidualnie studenci przedstawiają przed przystąpieniem do następnego ćwiczenia,
2. Sprawozdanie wykonane na papierze formatu A4 powinno zawierać:
 - imię i nazwisko studenta lub studentów, wykonujących ćwiczenie i sprawozdanie,
 - adres mailowy do kontaktu,
 - datę wykonania ćwiczenia,
 - temat ćwiczenia,
 - wyniki pomiarów na znormalizowanym formularzu,
 - obliczenia i ich zestawienia, wykresy, schematy, podsumowania i wnioski oraz odpowiedzi na problemy zadane przez
 Prowadzącego.
3. Sprawozdanie oceniane jest w skali 0-2 pkt.
4. Każde skierowanie sprawozdania do poprawy skutkuje obniżeniem o 0,5 pkt maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia za sprawozdanie.
5. W przypadku skierowania sprawozdania do poprawy, termin jego oddania należy uzgodnić z prowadzącym. Termin nie może być dłuższy niż 1 tydzień od wykonania ćwiczenia.

1. Po ostatnich zajęciach w semestrze przeprowadzane jest kolokwium końcowe ze wszystkich ćwiczeń.
2. Kolokwium składa się z 20 pytań (po dwa pytania do każdego ćwiczenia.
3. Za każde pytanie można uzyskać od 0 do 2 pkt, czyli łącznie można uzyskać 40 pkt.
4. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie z niego 21 pkt.
5. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest zaliczenie kolokwium końcowego i uzyskanie łącznie z punktami za sprawozdania minimum 31 pkt.
6. Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie sumy punktów z kolokwium i sprawozdań wg następującej skali:
 Punkty Ocena
 31-35 3
 36-41 3,5
 42-47 4
 48-53 4,5
 >54 5

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada wiedzę o procesach biologicznych, chemicznych i fizycznych.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma rozszerzoną wiedzę niezbędną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych procesów oczyszczania cieczy.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi planować i prowadzić prace badawcze, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i kierowania zespołami, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne funkcje.

Weryfikacja:

dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, P7U\_U

**Charakterystyka U3:**

Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii chemicznej oraz identyfikować ograniczenia tych metod i narzędzi.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK

**Charakterystyka KS2:**

Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera przestrzegając zasad etyki i dbając o dorobek zawodowy oraz jego rozwój.

Weryfikacja:

sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR, P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka KS3:**

Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

kolokwium, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, P6U\_K