**Nazwa przedmiotu:**

Chemia Laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

Koordynator przedmiotu: dr hab. Krystyna Niesiobędzka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-IS000-ISP-2203

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Ćwiczenia laboratoryjne - 30 godz. Przygotowanie teoretyczne do wykonywania analiz chemicznych - 15 godz. Opracowanie wyników analizy chemicznej i sporządzenie raportów - 10 godz. Przygotowanie do zaliczenia kolokwiów - 10 godz. Razem - 65 godz.

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw chemii ogólnej.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi i praktycznymi nieorganicznej analizy ilościowej oraz wybranymi zagadnieniami z zakresu chemii fizycznej. Po ukończeniu kursu student powinien znać podstawowe metody badawcze stosowane w analizie chemicznej wody i ścieków.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych Ogólne zasady pracy w laboratorium. Przepisy BHP i porządkowe. Sprzęt laboratoryjny. Obliczenia chemiczne w analizie ilościowej (3 godz.).
2. Alkacymetria. Przygotowanie roztworów NaOH i HCl, nastawianie miana tych roztworów. Oznaczanie H2SO4 (3 godz.).
3. Argentometria. Nastawianie miana roztworu AgNO3. Oznaczanie jonów chlorkowych Cl- metodą Mohra (2 godz.).
4. Kompleksometria. Oznaczanie jonów wapnia Ca2+i magnezu Mg2+ w roztworze (2 godz.).
5. Manganometria. Nastawianie miana KMnO4. Manganometryczne oznaczanie jonów żelaza (II) Fe2+(2 godz.).
6. Jodometria. Nastawianie miana Na2S2O3. Jodometryczne oznaczanie chloru cząsteczkowego Cl2. I kolokwium cząstkowe z zakresu obliczeń chemicznych i analizy
objętościowej (3 godz.).
7. Kolorymetria. Oznaczanie jonów fosforanowych (V) PO43- metodą porównania ze skalą wzorców. Oznaczanie krzemu zjonizowanego (SiO32-) metodą miareczkowania
kolorymetrycznego (3 godz.).
8. Spektrofotometryczne oznaczanie chromu (VI) z difenylokarbazydem (3 godz.).
9. Wymiana jonowa. Wyznaczanie zdolności wymiennej całkowitej i roboczej jonitu (3 godz.).
10. Adsorpcja na granicy faz ciało stałe-roztwór. Wyznaczanie izotermy adsorpcji kwasu octowego na węglu aktywnym(3 godz.).
11. Odrabianie zaległości. II kolokwium cząstkowe z zakresu kolorymetrii, spektrofotometrii, adsorpcji i wymiany jonowej (3 godz.).

**Metody oceny:**

Sprawdzenie poprawności wykonanego ćwiczenia na podstawie uzyskanego wyniku analizy przez studenta.
Sprawdzenie poprawności sporządzonego raportu z wykonanej analizy.
Zaliczenie każdego z dwóch kolokwiów cząstkowych (I i II). Do zaliczenia kolokwium wymagane jest uzyskanie 51% maksymalnej ilości punktów. Średnia ocen kolokwiów stanowi ocenę przedmiotu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Badowska-Olenderek K., Czyżewski J, Naumczyk J.: Laboratorium podstaw chemii , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
[2] Badowska-Olenderek K., Czyżewski J, Naumczyk J.: Laboratorium podstaw chemii analitycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 19993.
[3] Szperliński Z.: Chemia w inżynierii i ochronie środowiska, cz. I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna podstawowe metody badawcze stosowane w analizie chemicznej wód i ścieków (metody miareczkowe, kolorymetryczne i fizykochemiczne)

Weryfikacja:

Kolokwia cząstkowe, sprawozdania z wykonanych analiz

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W06, IS\_W11, IS\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

zna podstawy obliczeń chemicznych stosowanych w analizie ilościowej

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

rozpoznaje i definiuje wzajemne relacje zachodzące pomiędzy teoretycznymi i praktycznymi aspektami chemii.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W06, IS\_W11, IS\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi wykonywać podstawowe badania chemiczne i fizykochemiczne stosowane w analizie wód i ścieków

Weryfikacja:

Obserwacja studenta w trakcie wykonywania ćwiczenia, zaliczanie ćwiczenia na podstawie raportu z wykonanego ćwiczenia i uzyskanego wyniku analizy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U17, IS\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

potrafi ocenić przydatność wiedzy chemicznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla inżynierii środowiska

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

posiada umiejętności interpretacji i ilościowego opisu podstawowych zjawisk

Weryfikacja:

Zaliczenie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

Obserwacja studenta w trakcie wykonywania ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K05, IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03, IS\_K04

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

**Charakterystyka K02:**

potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, rozumie konieczność systematycznej pracy

Weryfikacja:

Obserwacja studenta w trakcie pracy zespołowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04, IS\_K01

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

**Charakterystyka K03:**

jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia

Weryfikacja:

Obserwacja studenta w trakcie pracy zespołowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02, IS\_K03

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