**Nazwa przedmiotu:**

Chemia - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab./Zofia Kowalewska/profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_06\_L

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2024/2025

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Ćwiczenia laboratoryjne (liczba godzin według planu studiów) - 45; przygotowanie do zajęć - 15; zapoznanie się z literaturą - 10; opracowanie wyników - 10; przygotowanie sprawozdania - 10, przygotowanie się do zaliczenia - 30; RAZEM: 125

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

Ćwiczenia laboratoryjne (liczba godzin według planu studiów) - 45h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia laboratoryjne (liczba godzin według planu studiów) - 45h; przygotowanie do zajęć - 20h; zapoznanie się z literaturą - 10h; opracowanie wyników - 10h; przygotowanie sprawozdania - 10h, przygotowanie się do zaliczenia - 30h; RAZEM: 125h = 5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

laboratorium 8-12

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodyką analizy objętościowej, analizy wagowej, analizy spektrofotometrycznej oraz analizy jakościowej wybranych związków chemicznych, a także skróconej analizy wody i gleby.

**Treści kształcenia:**

L1 - Ćwiczenia organizacyjne, przepisy BHP obowiązujące na pracowni chemicznej / Wprowadzenie do chemii analitycznej
L2 - Analiza wagowa: wagi i ważenie, ilościowe oznaczanie wody krystalizacyjnej w solach uwodnionych / Metodyka opracowywania wyników oraz przygotowywania sprawozdania z ćwiczeń
L3 - Wprowadzenie do analizy miareczkowej / Alkacymetria: acydymetryczne oznaczanie NaOH, alkalimetryczne oznaczanie CH3COOH
L4 - Redoksymetria: manganianometryczne oznaczanie Fe2+, jodometryczne oznaczanie Cu2+
L5 - Argentometria: ilościowe oznaczanie jonów chlorkowych
L6 - Kompleksonometria: ilościowe oznaczanie jonów Mg2+
L7 - Metody oznaczania pH / Oznaczanie pH w wodach naturalnych i roztworach wodnych
L8 - Reakcje grupowe wybranych związków organicznych
L9 - Ilościowa analiza spektrofotometryczna (oznaczanie białek)
L10 - Analiza wody pitnej i powierzchniowej: oznaczanie wybranych wskaźników fizycznych (temperatura, zapach, barwa, mętność) i wskaźników zasolenia (zasadowość, twardość, przewodność elektryczna)
L11 - Analiza wody pitnej i powierzchniowej: oznaczanie wybranych wskaźników biogennych (amoniak, azotany (III), azotany (V)) i tlenowych (tlen rozpuszczony, BZT, ChZT)
L12 - Analiza gleby: oznaczanie wybranych właściwości fizycznych i chemicznych
L13 - Oznaczanie Fe w wodzie pitnej i powierzchniowej oraz Cd w wyciągu z gleby za pomocą płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej (pokaz)
L14 - Podsumowanie i uzupełnienie zaległości
L15 - Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Metody oceny:**

1. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa. Dopuszcza się maksymalnie dwie nieobecności usprawiedliwione.
2. Efekty uczenia się przypisane do ćwiczeń laboratoryjnych będą weryfikowane podczas sprawdzianów pisemnych oraz w ramach sprawozdań z ćwiczeń.
3. Każdorazowo przystąpienie do prac eksperymentalnych będzie poprzedzone sprawdzianem pisemnym dotyczącym tych zajęć. Warunkiem przystąpienia do prac doświadczalnych jest zaliczenie sprawdzianu.
4. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:
- uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich 12-tu sprawdzianów pisemnych;
- wykonanie ćwiczeń i zaliczenie wszystkich 12-tu pisemnych sprawozdań z ćwiczeń.
5. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z 12-tu kolokwiów pisemnych. Istnieje możliwość podniesienia/obniżenia oceny końcowej (o jeden stopień), w zależności od jakości sprawozdań z ćwiczeń oraz aktywności na zajęciach.
6. Oceny są przekazywane do wiadomości studentów za pośrednictwem USOS, poczty elektronicznej lub osobiście. Oceny są przekazywane niezwłocznie (najpóźniej 7 dni po kolokwium).
7. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach:
- w miarę możliwości technicznych będzie organizowane wykonanie ćwiczenia w 14-tym tygodniu sesji,
- w przypadku braku możliwości wykonania ćwiczenia, studenta obowiązuje uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego oraz szczegółowa odpowiedź ustna lub pisemna dotycząca ćwiczenia.
8. Student, który w związku z niezaliczeniem kolokwium nie został dopuszczony do ćwiczeń laboratoryjnych, ma prawo do poprawiania kolokwium w terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia, po wcześniejszym uzgodnieniu.
Wówczas:
- w miarę możliwości technicznych będzie organizowane wykonanie ćwiczenia w14-tym tygodniu sesji,
- w przypadku braku możliwości wykonania ćwiczenia, studenta obowiązuje uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego oraz szczegółowa odpowiedź ustna lub pisemna dotycząca ćwiczenia.
9. Podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się na drodze sprawdzianu pisemnego każdy zdający powinien mieć długopis (lub pióro), przeznaczony do zapisywania odpowiedzi. Pozostałe materiały i przybory pomocnicze, szczególnie telefony komórkowe, są zabronione.
10. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
11. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione.
12. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.
13. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych student przestrzega zasad BHP i ppoż. Regulamin BHP/ppoż zostanie przedstawiony studentom na pierwszych zajęciach (zajęcia organizacyjne). Wtedy to studenci zobowiążą się na piśmie do przestrzegania zasad BHP/popż.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Krzechowska M.: „Podstawy chemii ogólnej i środowiska przyrodniczego – ćwiczenia laboratoryjne”, OWPW, 2007,
2. Krzysztofik B., Krzechowska M., Chęciński J.: „Podstawy chemii ogólnej i środowiska przyrodniczego”, OWPW, 2000,
3. Hermanowicz W. i inni: „Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków”, Arkady, 1999,
4. Gajkowska-Stefańska L. i inni: „Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych, cz. I i II, OWPW, 1994,
5. Brogowski Z., Czerwiński Z.: "Materiały do ćwiczeń z gleboznawstwa cz. 2"; Wyd. SGGW, 1994
6. Praca zbiorowa pod red. Saturnina Zawadzkiego: „Gleboznawstwo”, Wyd. PWR i L, 1999.
7. Dojlido J., Zerbe J.: "Instrumentalne metody badania wody i ścieków", Wydawnictwo Arkady, 1997

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_04:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, niezbędną do rozwiązywania typowych, prostych zadań związanych z inżynierią środowiska.

Weryfikacja:

Pisemne sprawdziany obejmujące tematykę zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W01\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03\_04:**

Ma ogólną wiedzę w zakresie oddziaływania zanieczyszczeń na zdrowie i życie człowieka. Zna zanieczyszczenia chemiczne działające kancerogennie, neurogennie czy mutagennie.

Weryfikacja:

Sprawdziany obejmujące tematykę zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W03\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, zasobów internetu oraz innych źródeł dotyczące wykorzystywania metod analizy chemicznej dla kontroli i oceny stanu środowiska naturalnego. Analizuje i interpretuje wyniki przeprowadzonych eksperymentów laboratoryjnych. Potrafi formułować wnioski w oparciu o przeprowadzone samodzielnie doświadczenia.

Weryfikacja:

Pisemne sprawdziany obejmujące tematykę zajęć laboratoryjnych. Opracowania przeprowadzonych samodzielnie analiz.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U09\_01:**

Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii środowiska metody analityczne.

Weryfikacja:

Opracowania samodzielnie przeprowadzonych analiz chemicznych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Rozumie potrzebę samokształcenia oraz ciągłego pogłębiania zdobytej wiedzy o nowe rozwiązania stosowane w analizie chemicznej ze szczególnym uwzględnieniem wód oraz gleby.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas pracy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość przemian chemicznych zachodzących w środowisku naturalnym oraz konieczności ich kontrolowania.

Weryfikacja:

Obserwacja podczas pracy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR