



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Analiza instrumentalna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Ochrony Środowiska

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

II/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba

### godzin

Wykład

0

Laboratoria

60

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Joanna Zembruska

email: joanna.zembruska@put.poznan.pl

tel. 0616652015

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda

email: magdalena.krawczyk@put.poznan.pl

tel. 0616652283

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student powinien znać podstawy teoretyczne wybranych technik instrumentalnych.

Student powinien znać podstawy chemii analitycznej.

Student powinien posługiwać się językiem angielskim.

Student powinien potrafić realizować samokształcenie.

Student powinien rozumieć potrzebę dalszego samokształcenia oraz uczenia się innych osób (studentów).



### Cel przedmiotu

Celem tego kursu jest zapoznanie studentów z zasadą działania i praktycznym wykorzystaniem wybranych technik instrumentalnych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student rozróżnia i potrafi ocenić możliwość wykorzystania danej techniki instrumentalnej. [K\_W09]
2. Student zna zasady pracy w laboratorium analizy śladowej (zgodne z podstawowymi zasadami bezpieczeństwa bhp). [K\_W016]

Umiejętności

1. Student posiada umiejętność doboru odpowiedniej techniki instrumentalnej niezbędnej do rozwiązania postawionego problemu analitycznego. [K\_U12, K\_U15]
2. Student posiada umiejętność oznaczenia wybranych składników w próbkach analitycznych. [K\_U12]
3. Student posiada zdolność interpretacji i krytycznej oceny uzyskanych wyników [K\_U18]
4. Pozyskuje, analizuje i interpretuje informacje z literatury oraz innych źródeł, uzasadnia i formułuje wnioski. [K\_U01]
5. Student posiada umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym w języku angielskim. [K\_U08]

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych. [K\_K01]
2. Student ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie. [K\_K02]
3. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. [K\_K03]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Każde ćwiczenie poprzedzone jest ustnym lub pisemnym sprawdzeniem przyswojenia podstaw teoretycznych niezbędnych dla danej metody instrumentalnej.

### Treści programowe

Cykl zajęć laboratoryjnych obejmuje praktyczne zapoznanie się z wybranymi technikami spektroskopowymi, elektrochemicznymi oraz chromatograficznymi. W ramach kursu studenci wykonują 12 ćwiczeń:

1. Elektrody jonoselektywne - oznaczanie jonów fluorkowych w płynie do płukania ust, w paście do zębów oraz w wodzie wodociągowej.



2. Miareczkowanie potencjometryczne – oznaczanie kwasu fosforowego(V) w Coca-Coli
3. Woltamperometryczne oznaczanie kadmu na elektrodzie błonkowej
4. Oznaczanie kwasu askorbinowego w oparciu o jego anodowe utlenianie
5. Woltamperometryczne oznaczanie jodków przy wykorzystaniu elektrody typu screen-printed (SPE)
6. Chromatografia gazowa - optymalizacja parametrów oznaczenia wybranej mieszaniny związków organicznych
7. Absorpcyjna spektrometria atomowa – ilościowe oznaczanie manganu w ściekach i/lub preparacie witaminowym
8. Absorpcyjna spektrometria atomowa – optymalizacja parametrów pracy atomizera elektrotermicznego dla wybranego pierwiastka
9. Fotometria płomieniowa – oznaczanie zawartości sodu i potasu w analizowanym roztworze (ścieki, woda wodociągowa, woda mineralna)
10. Spektrografia – analiza jakościowa stopów
11. Spektrofotometria I – oznaczanie azotu azotynowego w wodzie.
12. Spektrofotometria II – Oznaczanie jonów żelaza(II) w postaci kompleksu z o-fenantroliną w ściekach

Przed cyklem zajęć laboratoryjnych studenci zostają zapoznani z ogólnymi zasadami bhp obowiązującymi podczas pracy w laboratorium chemicznym, podczas zajęć udzielany jest instruktaż bhp dotyczący danego stanowiska pracy.

Po cyklu ćwiczeń student ma możliwość poprawy lub uzupełnienia brakujących oznaczeń.

### Metody dydaktyczne

Wykonanie oznaczeń według opisu podanego przez prowadzącego - zajęcia praktyczne

### Literatura

Podstawowa

1. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 1995
2. Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa 1995
3. A. Cygański, Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, 1999
4. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia Analityczna. Analiza Instrumentalna, T.3, PWN, Warszawa 1985
5. P. Sudera, J. Silbering, Spektrometria mas, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków 2006



Uzupełniająca

1. J. Dojlido, J. Zerbe, Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997
2. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 2002
- 3D.A. Skoog, D.M. West, F.J.Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej, T. 1 i 2, PWN, Warszawa 2006
4. Z. Witkiewicz, J. Hetper, Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa 2001
5. J. Namieśnik, Z. Jamórgiewicz, M. Pilarczyk, L. Torres, Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT Warszawa 2000

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	50	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności