



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Analiza instrumentalna [N1TCh2>AI]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda  
magdalena.krawczyk@put.poznan.pl

dr hab. inż. Joanna Zembruska prof. PP  
joanna.zembruska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizykochemicznych wykorzystywanych w technikach instrumentalnych. Student powinien posługiwać się językiem angielskim. Posiada umiejętność rozumienia i analizowania zjawisk i sytuacji. Student ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy na temat wybranych współcześnie stosowanych metod instrumentalnych oraz zastosowanie metod elektrochemicznych do analizy wody i ścieków oraz oznaczania metali ciężkich.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student powinien znać i rozumieć podstawy instrumentalnych technik analitycznych, zna ich ogólne

zasady działania. [K\_W11]

2. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska - [K\_W03]

Umiejętności:

1. Student posiada umiejętność doboru odpowiedniej techniki instrumentalnej niezbędnej do rozwiązania postawionego problemu analitycznego. [K\_U14, K\_U21]

2. Student posiada umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym w języku polskim i angielskim. [K\_U03, K\_U06]

3. Posiada umiejętność wykorzystania wiedzy z zakresu chemii i elektrochemii do planowania i realizowania zadań badawczych w obszarze ochrony środowiska - [K\_U04]

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, K\_K05]

3. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. [K\_K03]

4. Ma świadomość odpowiedzialności osobistej za zespołowe dokonania w pracy zawodowej- [K\_K03]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady kończą się egzaminem pisemnym sprawdzającym poziom zrozumienia całości materiału oraz umiejętności wyciągania wniosków.

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

Ocena aktywności w trakcie przeprowadzania ćwiczeń.

### Treści programowe

Zagadnienia związane z analizą instrumentalną.

### Tematyka zajęć

Podczas wykładów omawiane są kolejno wybrane techniki instrumentalne:

1. spektralne (spektrofotometria UV-VIS, fotometria płomieniowa, spektrografia, absorpcyjna spektrometria atomowa),

2 chromatograficzne (chromatografia gazowa, cieczowa, połączenie obu technik ze spektrometrią masową),

3. elektrochemiczne (podział i zastosowanie elektrod, polarografia i jej modyfikacje).

4. Sensory elektrochemiczne w badaniach zanieczyszczeń wody i powietrza. Procesy elektrochemicznego osadzania metali.

Dla każdej w wymienionych grup technik omawiane są podstawy teoretyczne zjawisk fizykochemicznych prowadzących do powstania sygnału analitycznego oraz sposobu jego pomiaru, aparatura, i sposoby jej kalibracji, błędy pomiarowe i ich eliminacja. Poza tym przedstawiane są przykładowe zastosowania w analizie próbek rzeczywistych.

Cykl zajęć laboratoryjnych obejmuje praktyczne zapoznanie się z wybranymi technikami spektroskopowymi, elektrochemicznymi oraz chromatograficznymi. W ramach kursu studenci wykonują 8 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. Oznaczanie kwasu askorbinowego w oparciu o jego anodowe utlenianie.

4. Chromatografia gazowa - optymalizacja parametrów oznaczenia wybranej mieszaniny związków organicznych.

5. Absorpcyjna spektrometria atomowa - ilościowe oznaczanie manganu w ściekach i/lub preparacie witaminowym.

6. Absorpcyjna spektrometria atomowa - optymalizacja parametrów pracy atomizera elektrotermicznego dla wybranego pierwiastka.

7. Fotometria płomieniowa - oznaczanie zawartości sodu i potasu w analizowanym roztworze (ścieki,

woda wodociągowa, woda mineralna).

8. 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

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana omawianymi przykładami i podawanymi na tablicy. Wykład problemowy, objaśnienie, dyskusja dydaktyczna. W szczególnych przypadkach dopuszczalna jest forma zdalna wykładu.  
Laboratoria: 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
3. D.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
6. H. Scholl, T. Błaszczak, P. Krzyczmonik - Elektrochemia Zarys Teorii i Praktyki, 2007;

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	85	3,50