



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Analiza instrumentalna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Farmaceutyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Mariusz Ślachciński

email: Mariusz.Slachcinski@put.poznan.pl

tel. 616652314

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Agnieszka Zgoła-Grzeskowiak, prof.

PP

email: Agnieszka.Zgola-

Grzeskowiaki@put.poznan.pl

tel. 616652033

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, zna podstawową aparaturę, szkło laboratoryjne i odczynniki stosowane w laboratorium chemicznym, zna narzędzia matematyczne niezbędne w obliczeniach chemicznych.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z technikami instrumentalnymi: zasada działania aparatury analitycznej, prawa fizykochemiczne leżące u podstaw omawianych technik instrumentalnych (absorpcyjna spektrometria atomowa (z atomizacją płomieniową F AAS i elektrotermiczną ET AAS) oraz emisyjna spektrometria



atomowa/optyczna spektrometria emisyjna (spektrografia, fotometria płomieniowa, plazma sprzężona indukcyjnie ICP, plazma indukowana mikrofalowo MIP, plazma prądu stałego DCP), spektrofotometria absorpcyjna UV i VIS, chromatografia gazowa i cieczowa, metody elektrochemiczne (polarografia, woltamperometria, potencjometria), analiza przepływowa, spektrometria mas). Zapoznanie z podstawowymi procedurami wykonania analizy jakościowej i ilościowej oraz przedstawienie możliwości wykorzystania danej techniki instrumentalnej do oznaczeń w farmacji oraz analityce medycznej. Przeprowadzenie obliczeń analitycznych na podstawie uzyskanych wyników w tym związanych z walidacją metodyk.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. K\_W4, Posiada niezbędną wiedzę z chemii w zakresie umożliwiającym zrozumienie zjawisk i procesów zachodzących podczas przeprowadzania reakcji stosowanych w analityce chemicznej, P6S\_WG
2. K\_W4, Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii analitycznej i analizie instrumentalnej, P6S\_WG
3. K\_W7, Zna metody klasyczne i instrumentalne stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych oraz w analizie ilościowej w produktach leczniczych, P6S\_WG

#### Umiejętności

1. K\_U1, Potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury, pozwalające na przeprowadzenie oznaczenia danego składnika w próbce analitycznej, P6S\_UW, P6S\_UK
2. K\_U2, K\_U03, K\_U5, K\_U10, Potrafi wykonać podstawowe analizy chemiczne. Właściwie interpretuje wyniki analiz i wyciąga z nich odpowiednie wnioski, P6S\_UW, P6SI\_UW, P6S\_UK, P6S\_UW P6SI\_UW

#### Kompetencje społeczne

1. K\_K1, Rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji w zakresie analizy instrumentalnej, P6S\_KK
2. K\_K2, Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, P6S\_KK

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie egzaminu pisemnego przeprowadzanego w formie stacjonarnej bądź zdalnej (za pośrednictwem platformy eKursy), zawierającego 10 pytań problemowych, różnie punktowanych w zależności od stopnia trudności. Próg zaliczeniowy: 55% punktów.

Cykl ćwiczeń laboratoryjnych z analizy instrumentalnej poprzedzony jest sprawdzeniem znajomości podstaw teoretycznych związanych ze stosowanymi technikami instrumentalnymi. Studenci przygotowują sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń.

### Treści programowe



Podstawy teoretyczne zjawisk fizykochemicznych prowadzących do powstania mierzonego sygnału analitycznego w analizie instrumentalnej. Sposoby pomiaru sygnału, analityczna charakterystyka metody, zastosowanie danej metody. Absorpcyjna i emisyjna spektrometria atomowa, spektrofotometria absorpcyjna UV-VIS, metody elektrochemiczne, chromatograficzne, spektrometria mas.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami przedstawianymi na tablicy.
2. Zajęcia laboratoryjne: wykonywanie oznaczeń zgodnie z właściwymi procedurami analitycznymi, stosując aparaturę analityczną według wskazówek prowadzącego.

### Literatura

#### Podstawowa

1. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej T. 1 i 2, PWN, Warszawa, (1) 2006, (2) 2007
2. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna. Analiza instrumentalna T. 1-3, PWN, Warszawa, 1,2 (2007), 1(1985)
3. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT Warszawa, 2019
4. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 2020
5. Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Czaplińska, Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, PWN, Warszawa, 2017
6. A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa, 1999
7. I. Baranowska (red.) Analiza śladowa – Zastosowania, Wydawnictwo MALAMUT, Warszawa, 2013
8. Chemiczna analiza środków leczniczych (Leki proste), skrypt z chemii leków, Uniwersytet Gdański 2010
9. J. Namieśnik, P. Konieczka, B. Zygmunt, Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych, WNT, 2014
10. A. Cygański, B. Ptaszyński, J. Krystek, Obliczenia w chemii analitycznej, WNT Warszawa, 2004
11. M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej, WNT Warszawa, 2002

#### Uzupełniająca

1. Ślachciński, M., Modern chemical and photochemical vapor generators for use in optical emission and mass spectrometry, Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 2019, 34(2), 257-273
2. W. Ufnalski, Równowagi jonowe, WNT Warszawa 2004
3. A. Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, WN PWN Warszawa 2012



4. Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, WN PWN Warszawa 2020

5. J. Dojlido, J. Zerbe, Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	1,7
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu). <sup>1</sup>	40	1,3

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