

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>			
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Analiza instrumentalna - laboratorium</b>			Kod
Kierunek studiów <b>Inżynieria farmaceutyczna</b>		Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2/4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>		Przedmiot oferowany w języku: <b>polskim</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>pierwszy</b>		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady:      Ćwiczenia:      Laboratoria:      30      Projekty/seminaria:			Liczba punktów <b>2</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)      (ogólnouczelniany, z innego kierunku)			
Obszar(y) kształcenia <b>Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej</b> <b>Nauki ścisłe</b>			Podział ECTS (liczba i %) <b>1, 50%</b> <b>1, 50%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr hab. inż. Mariusz Ślachciński email: Mariusz.Slachcinski@put.poznan.pl tel. 616652314 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań			
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>			
1	<b>Wiedza:</b>	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, zna podstawową aparaturę stosowaną w analizie instrumentalnej i odczynniki stosowane w laboratorium chemicznym, zna narzędzia matematyczne wykorzystywane w obliczeniach chemicznych	
2	<b>Umiejętności:</b>	Student posługuje się podstawową aparaturą stosowaną w laboratorium analizy instrumentalnej i szkłem laboratoryjnym	
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	
<b>Cel przedmiotu:</b> Zapoznanie studentów z technikami przygotowania próbek w analizie instrumentalnej do oznaczania wybranych analitów za pomocą odpowiedniej techniki analitycznej Pogłębienie wiedzy studentów na temat metod instrumentalnych (zasada działania aparatów, omówienie podstawowych praw fizykochemicznych wykorzystywanych w przedstawianych metodach instrumentalnych, omówienie podstawowych reguł wykonania oznaczeń i analizy jakościowej oraz przedstawienie możliwości wykorzystania danej techniki instrumentalnej do oznaczeń wykonywanych w farmacji oraz służbie zdrowia. Wykonywanie obliczeń analitycznych na podstawie uzyskanych wyników. Pozyskanie wiedzy na temat walidacji metodyk.			
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>			
<b>Wiedza:</b> 1. K_W4, posiada niezbędną wiedzę z chemii w zakresie umożliwiającym zrozumienie zjawisk i procesów zachodzących podczas przeprowadzania reakcji stosowanych w analityce chemicznej, P6U_W, P6S_WG, P6ST_WG 2. K_W4, ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii analitycznej i analizie instrumentalnej, P6U_W, P6S_WG, P6ST_WG 3. K_W7, zna metody klasyczne i instrumentalne stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych oraz w analizie ilościowej w produktach leczniczych, P6U_W, P6S_WG			
<b>Umiejętności:</b> 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_U10, potrafi wykonać podstawowe analizy chemiczne. Właściwie interpretuje wyniki analiz i wyciąga z nich odpowiednie wnioski, P6S_UW, P6S_UK, P6U_U, P6ST_UW, P6SF_UO 3. K_U25, potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i zespołowo w trakcie pracy laboratoryjnej, P6U_U, P6S_UO, P6SF_UK			
<b>Kompetencje społeczne:</b>			

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. K_K1, rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, P6S_UW, P6S_UK<br>2. K_K2, ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie, P6S_UW<br>3. K_K2, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, P6S_UW |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena na podstawie kolokwium na zajęciach projektowych.

### Treści programowe

Zestaw ćwiczeń z analizy instrumentalnej poprzedzony jest sprawdzeniem podstaw teoretycznych stosowanych technik. Sprawozdania pisemne z wykonanych pomiarów. Po cyklu ćwiczeń istnieje możliwość poprawy lub uzupełnienia brakujących oznaczeń przez studenta.

Zastosowane techniki rozkładu próbek farmaceutycznych z użyciem kwasów w mikrofalowym wysokociśnieniowym systemie zamkniętym, spopielenie, mineralizacja z zastosowaniem promieniowania nadfioletowego, ługowanie oraz metoda Kjeldahla. Analizy będą oznaczane za pomocą technik analitycznej spektrometrii atomowej: absorpcyjna spektrometria atomowa z atomizacją płomieniową i bezpłomieniową (F-AAS i GF-AAS), optyczna spektrometria emisyjna z plazmą sprężoną indukcyjnie (ICP-OES) i indukowaną mikrofalowo (MIP-OES), a także spektrofotometria UV-VIS.

#### Ścieżka A Zastosowanie technik analitycznej spektrometrii atomowej

Oznaczanie analitów pochodzących z mineralizacji/roztwarzania produktów farmaceutycznych za pomocą technik analitycznej spektrometrii atomowej (F-AAS, GF-AAS, ICP-OES, MIP-OES). Przedstawione zostaną możliwości i ograniczenia zastosowanych metod przeprowadzania próbek do roztworu, dobór i zastosowanie odpowiednich technik instrumentalnych oznaczania wybranych składników oraz techniki umożliwiające wykonanie analizy bezpośrednio z ciała stałego (z pominięciem często długotrwałego i będącego źródłem błędów etapu przygotowania próbki).

#### Ścieżka B Zastosowanie spektrofotometrii UV-VIS i technik elektroanalitycznych

Oznaczanie analitów w produktach farmaceutycznych za pomocą spektrofotometrii UV-VIS i technik woltamperometrycznych. Przedstawione zostaną możliwości i ograniczenia zastosowanych metod przygotowania próbek do analizy, dobór i zastosowanie odpowiednich technik instrumentalnych oznaczania wybranych składników.

### 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, 2005
4. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 1995
5. I. Baranowska (red.) Analiza śladowa – Zastosowania, Wydawnictwo MALAMUT, Warszawa, 2013
6. M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej, WNT Warszawa, 2002

### Literatura uzupełniająca:

1. J. Dojlido, J. Zerbe, Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997
2. J. Namieśnik, P. Konieczka, B. Zygmunt, Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych, WNT, 2014.
3. A. Cygański, B. Ptaszyński, J. Krystek, Obliczenia w chemii analitycznej, WNT Warszawa, 2004

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. przygotowanie do laboratorium	10
2. laboratorium	30
3. konsultacje	5
3. przygotowanie do zaliczenia	10
4. zaliczenie	4

### Obciążenie pracą studenta

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	<b>59</b>	<b>2</b>
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	39	
Zajęcia o charakterze praktycznym	<b>30</b>	