



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody spektroskopowe produktów naturalnych

### 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

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. Magdalena Łuczak, prof. ICHB PAN

Instytut Chemii Bioorganicznej PAN

ul. Piotrowo 2 60-965 Poznań

magdalena.luczak@put.poznan.pl

tel. 616653051

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr Witold Andrałojć

Instytut Chemii Bioorganicznej PAN

ul. Noskowskiego 12/14 61-704 Poznań

wandraojc@ibch.poznan.pl

tel. 618528503 wewn. 286



## Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę oraz umiejętność posługiwania się podstawowymi technikami laboratoryjnymi z zakresu biochemii oraz chemii ogólnej i organicznej. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych wskazanych źródeł, potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować opinie. Student powinien mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

## Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat zastosowania różnych technik spektroskopowych, w tym spektrometrii mas oraz spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego do analizy produktów naturalnych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie metod spektroskopowych pozwalającą na rozumienie, opis i badanie produktów naturalnych (K\_W4).

Ma wiedzę w zakresie podstawowych technik, metod badawczych stosowanych w analizie produktów naturalnych, zna metody klasyczne i instrumentalne stosowane w ocenie jakościowej i ilościowej takich związków (K\_W7).

Ma wiedzę w zakresie podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanych w spektrometrii mas i spektroskopii NMR (K\_W9).

### Umiejętności

Rozumie literaturę z zakresu metod spektroskopowych w języku polskim; czyta ze zrozumieniem nieskomplikowane teksty naukowo-techniczne w języku obcym, potrafi pozyskiwać informacje z piśmiennictwa, baz danych oraz innych źródeł, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie (K\_U1).

Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą dotyczącą metod spektroskopowych, również w języku obcym (K\_U3).

Stosuje podstawowe techniki, sprzęt i aparaturę badawczą użyteczną w analizie produktów naturalnych metodami spektroskopowymi (K\_U8).

Dobiera i stosuje właściwe metody i techniki analityczne w analizie jakościowej i ilościowej produktów naturalnych metodami spektroskopowymi. Ma umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do przeprowadzenia badań doświadczalnych z zakresu spektrometrii mas z wykorzystaniem różnych rodzajów materiału oraz różnej aparatury i potrafi interpretować wyniki. Ma umiejętności samodzielnej interpretacji widm NMR prostych związków organicznych z wykorzystaniem metod homo- i heterojądrowej spektroskopii NMR (K\_U11).

### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania



wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów (K\_K1).

Jest gotów do okazywania szacunku i troski o dobro wobec wszystkich osób, wśród których będzie pracował (K\_K4)

### 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 przez dwa 45-minutowe kolokwia realizowane na 7 i 15 wykładzie. Każde z kolokwium składa się z 10-15 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie kolokwium zaliczeniowego, składającego się z 5-7 zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Podstawowa budowa spektrometru masowego. Różne techniki jonizacji. Źródła jonów i ich potencjalne zastosowanie. Analizatory stosowane w spektrometrach mas. Rozdzielczość, czułość i dokładność pomiaru masy. Tandemowa spektrometria mas. Zastosowanie spektrometrii mas do analizy różnych produktów naturalnych. Interpretacja widm masowych. Systemy sprzężone: LC-MS/MS i GC-MS/MS.

Fizyczne podstawy spektroskopii NMR. Parametry spektralne: przesunięcie chemiczne, sprzężenia skalarnie, jądrowy efekt Overhausera. Wpływ zjawisk dynamicznych na widma NMR. Techniczne aspekty spektroskopii NMR: budowa spektrometru NMR, pomiar i przetwarzanie danych eksperymentalnych. Wybrane aspekty eksperymentalne spektroskopii NMR. Interpretacja dwuwymiarowych homo- i heterojądrowych widm NMR. Praktyczne wskazówki dotyczące rejestracji widm 2D NMR. Ustalanie struktury molekuł za pomocą spektroskopii NMR.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Laboratoria: pokazowe ćwiczenia praktyczne.

### Literatura

Podstawowa

1. Spektrometria mas. Podręcznik dla chemików i biochemików Red. R. Jonston; Wyd.: PWN, 2001
2. Spektrometria mas, Red. Piotr Suder, Jerzy Silberring, Wyd. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego
3. Proteomika i metabolomika, Red. A. Kraj, A. Drabik, J. Silberring, wyd. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
4. Silverstein R., Kiemle D., Webster F., Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa 2007



5. Praca zbiorowa pod redakcją W. Zielińskiego, A. Rajcy, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydanie II, WNT Warszawa 2000.

Uzupełniająca

1. Mass spectrometry J. H. Gross; Wyd. Springer 2011
2. Claridge T. D. W. , High-resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Elsevier Science, Second edition 2009

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów) <sup>1</sup>	30	1,0

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