



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane metody analityczne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Bioinformatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Beata Strzemiecka

e-mail: [beata.strzemiecka@put.poznan.pl](mailto:beata.strzemiecka@put.poznan.pl)

tel. 61 665 37 23

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

podstawowa wiedza z zakresu chemii, analityki chemicznej

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z technik i metod analizy oraz charakterystyki biocząsteczek. Zapoznanie studentów z metodami spektroskopowymi UV, IR, NMR i MS, a także techniki łączone: GC-MS, GC-MS/MS, GC/GC-MS, GC-IR, HPLC-MS, HPLC-MS/MS, HPLC-UV, NMR 2D oraz 3D. Zapoznanie studentów z metodami badania powierzchni ciał stałych (IGC, ATR-FTIR, XPS, ToF-SIMS, ICP), metodami obrazowania (SEM, TEM, AFM), metodami analizy termicznej (TG, DSC), badania rozmiaru cząstek stałych. Studenci podczas zajęć laboratoryjnych zapoznają się ze sposobem właściwego przygotowania próbek do badania różnymi technikami i wykonują pomiary różnymi technikami



instrumentalnymi (IGC, HPLC-UV, IR, GC, GC-MS). Dokonają interpretacji widm i innych uzyskanych wyników (np. chromatogramów, aktywności powierzchniowej farmaceutyków). Zapoznanie studentów z dobrymi praktykami podczas przeprowadzania analizy jakościowej i ilościowej oraz analizy fizykochemicznej powierzchni ciał stałych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

K\_W19- techniki i metody identyfikacji biocząsteczek i związków biologicznie aktywnych

#### Umiejętności

K\_U01 - pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim

K\_U02 - integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać swoje opinie

K\_U04 - stosować metody analityczne do ilościowego i jakościowego oznaczania związków biochemicznych, oceniać ich przydatność

K\_U10 - wykorzystywać język adekwatny do podejmowanych dyskusji naukowych w komunikacji z różnymi środowiskami

K\_U12 - posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 w zakresie nauk technicznych i przyrodniczych, w szczególności informatyki i biologii

K\_U16 - samodzielnie zdobywać wiedzę i podnosić swoje kwalifikacje

K\_U17 - podjąć pracę w przedsiębiorstwie, indywidualnie oraz w zespole, planować i organizować pracę indywidualną i zespołową, przestrzegać zasad bezpieczeństwa związanych z tą pracą

#### Kompetencje społeczne

K\_K01 - uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji

K\_K02 - spółdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role

K\_K04 - identyfikowania i rozstrzygania dylematów etycznych związanych z wykonywaniem zawodu

K\_K05 - wzięcia odpowiedzialności za podejmowane decyzje

K\_K06 - wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; podejmowania odpowiednich działań w stanach zagrożenia

K\_K07 - myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

K\_K08 - pełnienia roli społecznej absolwenta szkoły wyższej



### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

wykład: zaliczeniowa praca kontrolna

laboratoria: sprawdzian ustny oraz pisemny przed każdymi zajęciami, sprawozdania z ćwiczeń

### **Treści programowe**

1. Techniki spektroskopowe (IR, Raman, UV-VIS, NMR, MS)
2. Techniki chromatograficzne ze szczególnym uwzględnieniem technik łączonych (GC-MS, HPLC-MS, GC-FTIR, HPLC-FTIR)
3. Techniki służące badaniu powierzchni ciał stałych (XPS, IGC, ToF SIMS, ICP).
4. Techniki obrazowania (SEM, TEM, AFM).

### **Metody dydaktyczne**

wykład, dyskusja, ćwiczenia praktyczne

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, David J. Kiemle „Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych”, Wydawnictwo Naukowe PWN 2007
2. Adam Voelkel, Katarzyna Bielicka-Daszkiwicz, Kasylda Milczewska (Red.) "Zastosowania technik chromatograficznych", Wydawnictwo PP, Poznań 2005.
3. Z. Kęcki, "Podstawy spektroskopii molekularnej", 1998, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ISBN 83-01-10503-8
4. Walenty Szczepaniak: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wyd. 5. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 2008, s. 373-375.
5. Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, Z. Witkiewicz, WNT, Warszawa, 2017

#### Uzupełniająca

1. L.A. Kazicyna, N.B. Kupletska, "Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związków organicznych", PWN, Warszawa, 1989.
2. W. Zieliński, praca zbiorowa, "Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych", WNT, Warszawa, 1995.
3. A. Płaziak, "Spektroskopia masowa związków organicznych" Poznań, Wyd. UAM, 1997.
4. The essence of chromatography, C.F. Poole, Elsevier, Amsterdam, 2003



5. A.Voelkel, B. Strzemiecka, K. Adamska, K. Milczewska, Inverse gas chromatography as a source of physicochemical data, J. Chromatogr. A, 1216 (2009) 1551-1566.
6. B. Strzemiecka, A. Voelkel, J. Donate-Robles, J.M. Martín-Martínez, Assessment of the surface chemistry of carbon blacks by TGA-MS, XPS and inverse gas chromatography using statistical chemometric analysis, Applied Surface Science, 316 (2014) 315-323.
7. B. Strzemiecka, A. Voelkel, J. Zięba-Palus, T. Lachowicz, Assessment of the chemical changes during storage of phenol-formaldehyde resins pyrolysis gas chromatography mass spectrometry, inverse gas chromatography and Fourier transform infra red methods, 1359 (2014) 255-261.
8. A.Voelkel, H. Grajek, B. Strzemiecka, K. Adamska, New Essential Events in Modern Applications of Inverse Gas Chromatography, Analytical Separation Science, First Edition by J.L. Anderson, A. Berthod, V.P. Esteves, A.M. Stalcup, Wiley VCH Verlag GmbH & Co., KGaA, 2015, chapter 8, pp. 979-997.
9. "Introduction to Electron Microscopy" (PDF). FEI Company. p. 15. Retrieved 12 December 2012.
10. witryna internetowa: <https://science.howstuffworks.com/scanning-electron-microscope2.html>

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/zaliczenia) <sup>1</sup>	30	1,0

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