

# Karta przedmiotu

## Cz. 1

Informacje ogólne o przedmiocie		
1. Kierunek studiów: analityka medyczna		2. Poziom kształcenia: jednolite studia magisterskie
		3. Forma studiów: stacjonarne
4. Rok: II		5. Semestr: IV
6. Nazwa przedmiotu: ANALIZA INSTRUMENTALNA		
7. Status przedmiotu: obowiązkowy		
<b>8. Treści programowe przedmiotu i przypisane do nich efekty uczenia się</b> Podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych (spektrofotometria UV-VIS, spektrofluorymetria, absorpcyjna i emisyjna spektrometria atomowa, spektroskopia NMR), elektroanalitycznych (potencjometria, konduktometria), chromatograficznych (chromatografia gazowa, wysokosprawna chromatografia cieczowa) i spektrometrii mas; zasady funkcjonowania przyrządów pomiarowych stosowanych w tych technikach; aplikacje instrumentalnych technik analitycznych w medycznej diagnostyce laboratoryjnej. Kształtowanie umiejętności w zakresie: doboru metody instrumentalnej do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego, przeprowadzania walidacji metody analitycznej, posługiwania się aparaturą pomiarową, wykonywania analiz ilościowych i jakościowych metodami instrumentalnymi, opracowywania i interpretowania wyników pomiarów oraz oceny wiarygodności wyniku analizy.		
<b>Efekty uczenia się/odniesienie do efektów uczenia się zawartych w standardach</b> w zakresie wiedzy student zna i rozumie: B.W5., B.W11., B.W12., B.W13. w zakresie umiejętności student potrafi: B.U1., B.U2., B.U7., B.U8., B.U12., B.U14. w zakresie kompetencji społecznych student jest gotów do: 1.3.7, 1.3.6, 1.3.2.		
9. liczba godzin z przedmiotu		90
10. liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
<b>11. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się</b>		
Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji	Sposoby oceny*
W zakresie wiedzy	Sprawdzian ustny lub pisemny – pytania otwarte i test uzupełnień	*
	Egzamin pisemny – pytania otwarte i test uzupełnień	
W zakresie umiejętności	Praktyczne wykonanie analiz Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych Zadanie problemowe Obserwacja	*
W zakresie kompetencji	Obserwacja, Sprawozdanie	*

\* zakłada się, że ocena oznacza na poziomie:

**Bardzo dobry (5,0)** - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i znacznym stopniu przekraczają wymagany poziom

**Ponad dobry (4,5)** - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i w niewielkim stopniu przekraczają wymagany poziom

**Dobry (4,0)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na wymaganym poziomie

**Dość dobry (3,5)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na średnim wymaganym poziomie

**Dostateczny (3,0)** - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na minimalnym wymaganym poziomie

**Niedostateczny (2,0)** – zakładane efekty uczenia się nie zostały uzyskane.

## Karta przedmiotu

### Cz. 2

Inne przydatne informacje o przedmiocie		
<b>12. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail:</b> Zakład Analizy Instrumentalnej, Katedra Analizy Instrumentalnej, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec <a href="mailto:analizainstrumentalna@sum.edu.pl">analizainstrumentalna@sum.edu.pl</a>		
<b>13. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu:</b> Prof. dr hab. n. med. Krystyna Trzepietowska-Stępień		
<b>14. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji:</b> Podstawowe wiadomości o strukturze elektronowej i właściwościach pierwiastków oraz związków chemicznych; umiejętność wykonywania obliczeń chemicznych i podstawowych czynności analitycznych (ważenie, pipetowanie, przygotowywanie i rozcieńczanie roztworów); obsługa komputera, znajomość programów Word i Excel.		
<b>15. Liczebność grup</b>	Zgodna z uchwałą Senatu SUM	
<b>16. Materiały do zajęć</b>	Regulamin przedmiotu, instrukcje do ćwiczeń, wzory sprawozdań, zagadnienia do ćwiczeń i seminariów oraz inne materiały dostępne są w siedzibie Zakładu Analizy Instrumentalnej oraz na stronie internetowej Katedry Analizy Instrumentalnej ( <a href="http://analizainstrumentalna.sum.edu.pl">analizainstrumentalna.sum.edu.pl</a> )	
<b>17. Miejsce odbywania się zajęć</b>	Ćwiczenia laboratoryjne - sala ćwiczeń Zakładu Analizy Instrumentalnej, Sosnowiec, ul. Jedności 8 (na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązuje odzież ochronna). Wykłady i seminaria - zgodne z harmonogramem ustalonym przez Dziekanat Wydziału Nauk Farmaceutycznych SUM.	
<b>18. Miejsce i godzina konsultacji</b>	Zakład Analizy Instrumentalnej, 2 godz. tygodniowo; dni i godziny konsultacji ustalane ze studentami na początku semestru.	
19. Efekty uczenia się		
Numer przedmiotowego efektu uczenia się	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zawartych w standardach
P_W01	Student zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych oraz podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektroanalitycznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz ich zastosowanie w medycznej diagnostyce laboratoryjnej.	B.W11. B.W5.
P_W02	Zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii UV-VIS, spektrofluorymetrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas.	B.W12.
P_W03	Zna kryteria doboru metody analitycznej oraz zasady jej walidacji.	B.W13.
P_U01	Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową stosowaną w technikach spektroskopowych, elektroanalitycznych i chromatograficznych.	B.U1. B.U7.

P_U02	Potrafi identyfikować związki organiczne oraz oznaczać pierwiastki, jony i związki chemiczne metodami instrumentalnymi, opracowywać i interpretować wyniki pomiarów oraz oceniać wiarygodność wyniku analizy, a także wyciągać wnioski z własnych pomiarów i obserwacji.	B.U14. B.U12. B.U2.
P_U03	Potrafi przeprowadzać walidację instrumentalnej metody analitycznej.	B.U8. B.U2.
P_U04	Potrafi dobierać instrumentalną metodę analityczną do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego.	B.U2. B.U8.
P_K01	Formułuje wnioski z własnych pomiarów lub obserwacji	1.3.7
P_K02	Korzysta z obiektywnych źródeł informacji	1.3.6
P_K03	Jest gotów do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role	1.3.2
<b>20. Formy i tematy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>21.1. Wykłady</b>		<b>30</b>
1. Podział instrumentalnych technik analitycznych i ich ogólna charakterystyka. Wprowadzenie do technik spektroskopowych.		3
2. Spektrofotometria w zakresie nadfioletu i światła widzialnego.		3
3. Nefelometria i turbidymetria. Spektrofluorymetria i inne techniki fluorescencyjne.		3
4. Absorpcyjna spektrometria atomowa. Plazmowa emisyjna spektrometria atomowa.		3
5. Techniki elektroanalityczne – potencjometria, amperometria, konduktometria.		3
6. Techniki chromatograficzne - mechanizmy rozdzielania, chromatografia planarna, chromatografia kolumnowa, parametry retencji, sprawność i zdolność rozdzielcza kolumny chromatograficznej.		3
7. Wysokosprawna i ultra-wysokosprawna chromatografia cieczowa.		3
8. Chromatografia gazowa.		3
9. Spektrometria mas. Techniki łączone: GC/MS i HPLC/MS.		3
10. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego. Obrazowanie NMR.		3
<b>22.2. Seminaria</b>		<b>30</b>
1. Rodzaje i przyczyny błędów w analizie instrumentalnej. Metody kalibrowania instrumentalnych metod analitycznych		2
2. Parametry charakterystyczne instrumentalnych metod analitycznych - definicje i metody wyznaczania.		2
3. Walidacja instrumentalnych metod analitycznych. Kryteria doboru metody analitycznej.		2
4. Oznaczanie pojedynczego składnika metodą spektrofotometrii UV-Vis - obliczenia.		2
5. Analiza ilościowa mieszaniny wieloskładnikowej w spektrofotometrii UV-Vis.		2
6. Jonoselektywne elektrody membranowe i biosensory w diagnostyce laboratoryjnej.		2
7. Sprawdzian pisemny.		2
8. Chromatografia powinowactwa.		2
9. Wyznaczanie sprawności i zdolności rozdzielczej kolumny chromatograficznej. Zastosowanie wzorca wewnętrznego w analizie ilościowej w GC i HPLC.		2
10. Przygotowanie próbek materiału biologicznego do rozdzielania chromatograficznego - ekstrakcja do fazy stałej (SPE) i mikroekstrakcja do fazy stałej (SPME).		2
11. Tandemowa spektrometria mas. Analiza ilościowa w spektrometrii mas.		2
12. Znakowanie peptydów i białek do celów analizy ilościowej w spektrometrii mas.		2
13, 14. Zastosowanie chromatografii i technik łączonych (GC/MS i LC/MS) w medycznej diagnostyce laboratoryjnej (prezentacja aplikacji wyszukanych przez studentów w publikacjach naukowych).		4
15. Sprawdzian pisemny.		2

<b>23.3. Ćwiczenia</b>	<b>30</b>
1. Regulamin laboratorium i przepisy BHP. Omówienie sposobu sporządzania sprawozdań z wykonanych ćwiczeń i warunków zaliczenia.	2
2. Identyfikacja i oznaczanie aromatycznych aminokwasów i ich pochodnych metodą spektrofotometrii UV. Badanie wpływu pH na widma aminokwasów.	4
3. Oznaczanie jonów żelaza (III) metodą spektrofotometrii w świetle widzialnym. Walidacja zastosowanej metody.	4
4. Oznaczanie izotiocyanianu fluoresceiny (FITC) metodą spektrofluorymetryczną. Badanie wpływu jodku potasu na wygaszanie fluorescencji FITC.	4
5. Oznaczanie metali techniką absorpcyjnej spektrometrii atomowej.	4
6. Potencjometryczny pomiar pH. Oznaczanie jonów fluorkowych z zastosowaniem elektrody jonoselektywnej.	4
7. Oznaczanie witaminy A metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC).	4
8. Analiza składu kwasów tłuszczowych w lecytynie żółtka jaja techniką chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC/MS). Wykorzystanie biblioteki widm mas do identyfikacji kwasów tłuszczowych.	4
<b>24. Literatura</b>	
<b>Podstawowa</b> 1. Skoog D. A., West D. M., Holler F.J., Crouch S. R.: Podstawy chemii analitycznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007 (przekład z języka angielskiego). 2. Solnica B., Sztefko K. (red.): Medyczne laboratorium diagnostyczne. Metodyka i aparatura. PZWL, Warszawa 2015. 3. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 (lub nowsze wydania).	
<b>Uzupełniająca</b> 1. Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. T.2. PWN, Warszawa 2008 (wyd. dziesiąte). 2. Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J.: Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008 (przekład z języka angielskiego). 3. Suder P., Bodzoń-Kulakowska A., Silberring J. (red.): Spektrometria mas. Wydawnictwa AGH, Kraków 2016. 4. Witkiewicz Z.: Podstawy chromatografii. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005. 5. Stepnowski P., Synak B., Szafranek B., Kaczyński Z.: Techniki separacyjne. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010. Książka dostępna on-line: <a href="http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Techniki_separacyjne">http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Techniki separacyjne</a> 6. Serra P.A. (red.): Biosensors. InTech 2010. Książka dostępna on-line: <a href="https://www.intechopen.com/books/biosensors">https://www.intechopen.com/books/biosensors</a> .	
<b>25. Kryteria oceny – szczegóły</b>	
Zgodnie z zaleceniami organów kontrolujących. Zaliczenie przedmiotu - student osiągnął zakładane efekty uczenia się. Szczegółowe kryteria zaliczenia i oceny z przedmiotu są zamieszczone w regulaminie przedmiotu.	