



Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

SYLABUS ZAJĘĆ 2024/2025 Informacje ogólne

ANALIZA INSTRUMENTALNA	
Rodzaj ZAJĘĆ	Obowiązkowy
Wydział PUM	Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Specjalność	-
Poziom studiów	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów /semestr studiów	Rok II, semestr III
Liczba przypisanych punktów ECTS	6
Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin)	Ogółem 90 godzin: Wykłady e-learning - 16 godzin, Seminaria – 14 godzin, Ćwiczenia – 60 godzin
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się *	☐ zaliczenie na ocenę: ☐ opisowe ☐ testowe ☐ praktyczne ☐ ustne ☐ zaliczenie bez oceny ☒ egzamin końcowy: ☐ opisowy ☒ testowy ☐ praktyczny ☐ ustny
Kierownik jednostki	Dr hab. n. med. Aldona Siennicka e-mail: aldonasiennicka@pum.edu.pl tel. 91 466 15 12
Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr n. med. Marta Budkowska e-mail: marta.budkowska@pum.edu.pl tel. 91 466 15 05

* zaznaczyć odpowiednio, zmieniając ☐ na ☒

Nazwa i dane kontaktowe jednostki	Zakład Analityki Medycznej katedry Diagnostyki Laboratoryjnej 70-111, Szczecin, Al. Powstańców Wlkp. 72 Tel. 91 466 1512, tel/fax 91 466 1510
Strona internetowa jednostki	https://www.pum.edu.pl/studenci/informacje_z_jednostek/wfbmiml/zaklad_analitiky_medycznej/
Język prowadzenia zajęć	polski

Informacje szczegółowe

Cele zajęć		Podstawowym celem nauczania analizy instrumentalnej jest zapoznanie studentów z: a. teoretycznymi podstawami metod stosowanych w analizie instrumentalnej b. technikami stosowanymi w analizie instrumentalnej (spektroskopowymi, elektroanalitycznymi, rozdzielczymi) c. zasadami działania, użytkowania i konserwacji aparatury pomiarowej (wirówki, pH-metry, spektrofotometry, chromatografy, nefelometry, polarymetry) d. zastosowaniem instrumentalnych metod analitycznych w diagnostyce laboratoryjnej i zasadami doboru metod analitycznych do oznaczeń ilościowych e. zasadami przygotowania prób do badań f. zasadami interpretacji uzyskanych wyników
Wymagania wstępne w zakresie	Wiedzy	Znajomość budowy i właściwości związków chemicznych. Znajomość podstawowych zjawisk fizykochemicznych.
	Umiejętności	Podstawowe umiejętności praktyczne – pipetowanie, obsługa aparatury. Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.
	Kompetencji społecznych	Nawyk samokształcenia, praca w grupie, świadomość wysokich wymagań w pracy przyszłego analityka/diagnosty laboratoryjnego.

EFEKTY UCZENIA SIĘ			
lp. efektu uczenia się	Student, który zaliczył ZAJĘCIA wie/umie/potrafi:	SYMBOL (odniesienie do) efektów uczenia się dla kierunku	Sposób weryfikacji efektów uczenia się*
W01	zna zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w medycynie laboratoryjnej, zwłaszcza obliczeń związanych ze sporządzaniem, rozcieńczaniem i przeliczaniem stężeń wyrażonych w standardowych i niestandardowych jednostkach	B.W6	W, SL ET

W02	rozumie rolę zjawisk fizykochemicznych w przebiegu procesów zachodzących w warunkach <i>in vivo</i> oraz <i>in vitro</i> z punktu widzenia kierunku ich przebiegu, wydajności, szybkości i mechanizmu	B.W8	W, SL ET
W03	zna klasyczne metody analizy ilościowej – analizę wagową, analizę objętościową i analizę gazową;	B.W10	W, SL ET
W04	zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych oraz podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektroanalitycznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz potrafi wskazać ich zastosowanie w medycznej diagnostyce laboratoryjnej	B.W11	W, SL ET
W05	zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego, spektrofluorymetrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas	B.W12	W, SL, ET
W06	zna kryteria wyboru metody analitycznej oraz statystyczne podstawy jej walidacji	B.W13	W, SL, ET
W07	zna zasady prowadzenia badań obserwacyjnych, doświadczalnych oraz <i>in vitro</i> , służących rozwojowi medycyny laboratoryjnej	B.W21	W, SL, ET
U01	potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne, w tym chemiczną analizę jakościową	B.U1	W, S, SL
U02	potrafi dokonywać doboru metody analitycznej oraz oceniać jej przydatność w kontekście celu analizy, kalibracji metody, precyzji wykonania i obliczania wyników, z uwzględnieniem ich wiarygodności i analizy statystycznej	B.U2	W, S, SL
U03	potrafi wykonywać obliczenia chemiczne	B.U3	W, S, SL
U04	potrafi sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe	B.U4	W, S, SL

U05	potrafi mierzyć lub wyznaczać wielkości fizykochemiczne oraz opisywać i analizować właściwości i procesy fizykochemiczne, stanowiące podstawę farmakokinetyki	B.U7	W, S, SL
U06	potrafi dobierać metodę analityczną służącą do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego oraz przeprowadzać jej walidację	B.U8	W, S, SL
U07	potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących	B.U10	W, S, SL
U08	potrafi planować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski	B.U14	W, S, SL
K01	jest gotów do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia	K.2	O
K02	jest gotów do wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym	K.3	O
K03	jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	K.7	O
K04	jest gotów do podejmowania działań zawodowych z szacunkiem do pracy własnej i innych ludzi oraz dbania o powierzony sprzęt;	K.8	O
K05	jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.	K.9	O

Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć								
lp. efektu uczenia się	Efekty uczenia się	Forma zajęć						
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Ćwiczenia kliniczne	Symulacje	E-learning	Inne formy
W01	B.W6	X	X					
W02	B.W8	X	X					
W03	B.W10	X	X					

W04	B.W11	X	X					
W05	B.W12	X	X					
W06	B.W13	X	X					
W07	B.W21	X	X					
U01	B.U1			X				
U02	B.U2			X				
U03	B.U3			X				
U04	B.U4			X				
U05	B.U7			X				
U06	B.U8			X				
U07	B.U10			X				
U08	B.U14			X				
K01	K.2			X				
K02	K.3			X				
K03	K.7			X				
K04	K.8			X				
K05	K.9			X				

TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH			
lp. treści programowej	Treści programowe	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ
Semestr zimowy			
Wykłady e-learning – 16 godzin			
TK01	Wykład: Instrumentalne metody analityczne – wprowadzenie. Metody optyczne	2	W01, W03, W05, W06
TK02	Wykład: Metody spektroskopowe (1)	2	W01, W02, W03, W04
TK03	Wykład: Metody spektroskopowe (2)	2	W03, W04
TK04	Wykład: Metody elektroanalityczne (1)	2	W03, W04
TK05	Wykład: Metody elektroanalityczne (2)	2	W03, W04
TK06	Wykład: Metody rozdzielcze (1)	2	W03, W04, W07
TK07	Wykład: Metody rozdzielcze (2)	2	W03, W04, W07
TK08	Wykład: Metody rozdzielcze (3)	2	W03, W04, W07
Seminaria – 14 godzin			
TK01	Organizacyjne	1	
TK02	Walidacja metody analitycznej – wprowadzenie do ćwiczeń	1	W05, W06
TK03	Materiały biologiczne w diagnostyce laboratoryjnej	1	W02, W06, W07
TK04	Rodzaje wirówek i zasady wirowania materiału biologicznego	1	W02, W06
TK05	Refraktometria i polarymetria	1	W01, W02, W03
TK06	Mikroskopia optyczna	1	W01, W02, W03
TK07	Spektrofotometria UV/VIS	1	W01, W03, W04
TK08	Polarografia	1	W03, W04
TK09	Konduktometria, kulometria, elektroliza	1	W03, W04
TK10	Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC)	1	W03, W04, W07
TK11	Elektroforeza białek surowicy	1	W02, W03
TK12	Test immunoenzymatyczny	1	W02, W03, W06, W07

TK13	Wybrane współczesne metody analizy instrumentalnej	1	W02, W03, W06, W07
TK14	Zaliczenia	1	W01, W02, W03, W04, W05, W06, W07
Ćwiczenia – 60 godzin			
TK01	Walidacja metody analitycznej	4	U01, U02, U04, U06, K01, K02, K03, K04, K05
TK02	Refraktometria i polarymetria	4	U03, U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK03	Spektrofotometria uV/VIS.	4	U03, U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK04	Turbidymetria	4	U03, U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK05	Fotometria płomieniowa	4	U03, U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK06	Konduktometria	4	U03, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK07	Pehametria i potencjometria. Rodzaje elektrod.	4	U03, U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK08	Chromatografia bibułowa aminokwasów.	4	U03, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK09	Chromatografia kolumnowa	4	U03, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK10	Chromatografia cienkowarstwowa	4	U03, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK11	Filtracja żelowa (sączenie molekularne)	4	U03, U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK12	Metody elektroforetyczne	4	U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK13	Metody immunoenzymatyczne	4	U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK14	Elektroforeza w żelu poliakrylamidowym	4	U04, U05, U07, U08, K01, K02, K03, K04, K05
TK15	Zaliczenie. Prezentacje multimedialne.	4	U02, U08, K03

Zalecana literatura:
Literatura podstawowa:
1. Kocjan R. (red.). Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. Tom 1-2: Analiza instrumentalna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2023
2. Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
Literatura uzupełniająca:
1. Witkiewicz Z. Biochromatografia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2024.
2. Kryściak J. Chemiczna analiza instrumentalna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1999

Nakład pracy studenta	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [h] W ocenie (opinii) nauczyciela
Godziny kontaktowe z nauczycielem	74
Godziny w formie e-learningu	16
Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium	25
Czytanie wskazanej literatury	5
Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp.	30
Przygotowanie do kolokwium/kartkówki	15
Przygotowanie do egzaminu	15
Inne	
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	180
Punkty ECTS	6
Uwagi	

*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

EP – egzamin pisemny

EU – egzamin ustny

ET – egzamin testowy

EPR – egzamin praktyczny

K – kolokwium

R – referat

S – sprawdzenie umiejętności praktycznych

RZĆ – raport z ćwiczeń z dyskusją wyników

O – ocena aktywności i postawy studenta

SL – sprawozdanie laboratoryjne

SP – studium przypadku

PS – ocena umiejętności pracy samodzielnej

W – kartkówka przed rozpoczęciem zajęć

PM – prezentacja multimedialna

i inne