



Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

SYLABUS ZAJĘĆ 2024/2025 Informacje ogólne

CHEMIA LEKÓW	
Rodzaj ZAJĘĆ	Obowiązkowy
Wydział PUM	Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej
Kierunek studiów	Farmacja
Specjalność	-
Poziom studiów	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów /semestr studiów	rok III / semestr V i VI
Liczba przypisanych punktów ECTS	15: - semestr zimowy: 7 - semestr letni: 8
Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin)	Ogółem: 245 godzin Wykłady: - semestr zimowy: 30 godzin - semestr letni: 30 godzin Seminaria: - semestr zimowy: 30 godzin - semestr letni: 30 godzin Ćwiczenia: - semestr zimowy: 65 godzin - semestr letni: 60 godzin
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się ¹	☐ zaliczenie na ocenę: ☐ opisowe ☐ testowe ☐ praktyczne ☐ ustne ☐ zaliczenie bez oceny ☒ egzamin końcowy: ☒ opisowy ☒ testowy ☐ praktyczny ☐ ustny

¹ zaznaczyć odpowiednio, zmieniając ☐ na ☒

Kierownik jednostki	dr hab. n. farm., dr n. chem. Michał Moritz,
Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. n. farm., dr n. chem. Michał Moritz, michal.moritz@pum.edu.pl
Nazwa i dane kontaktowe jednostki	Zakład Chemii Farmaceutycznej, Plac Polskiego Czerwonego Krzyża 1, 71-251 Szczecin
Strona internetowa jednostki	https://www.pum.edu.pl/studenci/informacje_z_jednostek/wfbmiml/zaklad_chemii_farmaceutycznej/
Język prowadzenia zajęć	polski

Informacje szczegółowe

Cele zajęć		Pozyskanie wiedzy dotyczącej zależności między budową chemiczną substancji leczniczych, a ich aktywnością biologiczną. Zapoznanie studentów z mechanizmami działania substancji leczniczych, celami molekularnymi leków, działaniami niepożądanymi oraz metabolizmem wybranych leków. Zapoznanie z klasyfikacją anatomiczno-terapeutyczno-chemiczną leków (ATC), nazewnictwem chemicznym, międzynarodowym i synonimowym leków. Zapoznanie studentów z fizykochemicznymi metodami (klasycznymi i instrumentalnymi) służącymi ocenie jakości substancji leczniczych (zgodnie z normami farmakopealnymi i pozafarmakopealnymi).
Wymagania wstępne w zakresie	Wiedzy	Ze względu na interdyscyplinarny charakter przedmiotu wymagana jest znajomość podstaw chemii organicznej, chemii fizycznej, chemii analitycznej, biochemii, anatomii i fizjologii człowieka oraz patofizjologii chorób. W szczególności wymagana jest znajomość poszczególnych klas związków chemicznych – głównie aromatycznych i heterocyklicznych, znajomość budowy chemicznej związków oraz reakcji, którym one podlegają. Znajomość wpływu poszczególnych grup funkcyjnych na właściwości fizykochemiczne związków organicznych. Znajomość podstaw klasycznej i instrumentalnej analizy ilościowej oraz jakościowej. Znajomość podstaw nomenklatury IUPAC.
	Umiejętności	Sprawność manualna, umiejętność pracy w laboratorium chemicznym, umiejętność komunikacji interpersonalnej, umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych związanych ze stechiometrią reakcji czy właściwościami kwasowo-zasadowymi substancji.
	Kompetencji społecznych	Odpowiedzialność za własną pracę, systematyczność, nawyk samokształcenia.

EFEKTY UCZENIA SIĘ			
lp. efektu uczenia się	Student, który zaliczył ZAJĘCIA zna i rozumie, potrafi:	SYMBOL (odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku	Sposób weryfikacji efektów uczenia się*
W01	zna i rozumie podział substancji leczniczych według klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC)	C.W1	E, K, PM
W02	zna strukturę chemiczną podstawowych substancji leczniczych	C.W2	E, K, S, PM
W03	zna i rozumie zależności pomiędzy strukturą chemiczną, właściwościami fizykochemicznymi i mechanizmami działania substancji leczniczych	C.W3	E, K, PM
W04	zna strukturę farmakopei oraz jej znaczenie dla jakości substancji i produktów leczniczych	C.W5	E
W05	zna i rozumie metody stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych i w analizie produktów leczniczych oraz sposoby walidacji tych metod	C.W6	S, E
W06	zna trwałość podstawowych substancji leczniczych i możliwe reakcje ich rozkładu oraz czynniki wpływające na ich trwałość	C.W8	E
W07	zna i rozumie problematykę leków sfałszowanych	C.W9	E
W08	zna metody poszukiwania nowych substancji leczniczych	C.W13	K, E
U01	potrafi dokonywać podziału substancji czynnych według klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC) z uwzględnieniem mianownictwa międzynarodowego oraz nazw handlowych	C.U1	K, R, PM
U02	potrafi oceniać, na podstawie budowy chemicznej, właściwości substancji do użytku farmaceutycznego	C.U3	S, R, SP
U03	potrafi korzystać z farmakopei, wytycznych oraz literatury dotyczącej oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego	C.U4	R
U04	potrafi planować kontrolę jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego zgodnie z wymaganiami farmakopealnymi	C.U5	R

U05	potrafi przeprowadzać badania tożsamości i jakości substancji leczniczej oraz dokonywać analizy jej zawartości w produkcie leczniczym metodami farmakopealnymi, w tym metodami spektroskopowymi i chromatograficznymi	C.U6	R, SP
U06	potrafi interpretować wyniki uzyskane w zakresie oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego i produktu leczniczego oraz potwierdzać zgodność uzyskanych wyników ze specyfikacją	C.U7	R
U07	potrafi wykrywać na podstawie obserwacji produktu leczniczego jego wady kwalifikujące się do zgłoszenia do organu właściwego w sprawach nadzoru nad bezpieczeństwem stosowania produktów leczniczych	C.U8	R
K01	jest gotów do korzystania z obiektywnych źródeł informacji	K7	R
K02	jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów i obserwacji	K8	R, SP
K03	jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób	K10	R

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	C.W1	X	X					
W02	C.W2	X	X					
W03	C.W3	X	X					
W04	C.W5	X						
W05	C.W6	X						
W06	C.W8	X						
W07	C.W9	X						
W08	C.W13	X	X					
U01	C.U1		X	X				
U02	C.U3			X				
U03	C.U4			X				
U04	C.U5			X				

U05	C.U6			X				
U06	C.U7			X				
U07	C.U8			X				
K01	K7			X				
K02	K8			X				
K03	K10			X				

TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH			
Ip. treści programowej	Treści programowe	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ
Semestr zimowy			
Wykłady: 30 godzin			
TK01	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja chemii leków. Historia rozwoju chemii leków. Nazewnictwo leków i klasyfikacja substancji leczniczych. Fałszowanie leków. Sposoby poszukiwania nowych substancji leczniczych.	4	W01, W07, W08
TK02	Farmakopea jako zasób norm dotyczących jakości substancji leczniczych. Charakterystyka fizycznych i fizykochemicznych metod badania substancji leczniczych. Przegląd metod stosowanych w jakościowej i ilościowej analizie substancji leczniczych. Walidacja wybranych metod analitycznych. Trwałość substancji leczniczych.	7	W04, W05, W06
TK03	Mechanizmy działania substancji leczniczych (cele i sposoby oddziaływania leku z miejscem docelowym). Rodzaje i znaczenie oddziaływań pomiędzy lekiem a celem molekularnym.	5	W03
TK04	Wpływ struktury chemicznej oraz właściwości fizykochemicznych leku na jego losy w organizmie.	1	W03
TK05	Leki stosowane w zakażeniach-środki dezynfekujące i odkażające, sulfonamidy, antybiotyki. Leki przeciwgruźlicze i przeciwtrądowe.	8	W01, W02, W03
TK06	Leki stosowane w zakażeniach-leki przeciwwirusowe i przeciwgrzybicze.	5	W01, W02, W03
Seminaria: 30 godzin			
TK01	Leki stosowane w chorobach oczu.	2	W01, W02, W03, U01
TK02	Leki stosowane w chorobach układu krążenia (leki nasercowe, leki przeciwarytmiczne, leki stosowane w chorobie niedokrwiennej serca, leki obniżające ciśnienie krwi, leki rozszerzające naczynia obwodowe i mózgowe).	8	W01, W02, W03, U01

TK03	Leki hipolipemiczne.	3	W01, W02, W03, U01
TK04	Leki wpływające na krzepliwość krwi.	2	W01, W02, W03, U01
TK05	Leki moczopędne (sulfonamidy, diuretyki oszczędzające potas, pochodne ksantyny, leki działające osmotycznie).	3	W01, W02, W03, U01
TK06	Hormony (hormony podwzgórza, hormony przysadki, hormony tarczycy, steroidy).	4	W01, W02, W03, U01
TK07	Leki stosowane w terapii cukrzycy.	4	W01, W02, W03, U01
TK08	Leki stosowane w leczeniu dny moczanowej i osteoporozy.	2	W01, W02, W03, U01
TK09	Leki immunosupresyjne i immunostymulujące.	2	W01, W02, W03, U01
Ćwiczenia: 65 godzin			
TK01	Obliczenia chemiczno-farmaceutyczne związane z ilościowym oznaczaniem substancji leczniczych (klasyczna analiza miareczkowa, spektrofotometria, analiza potencjometryczna, inne metody analityczne). Statystyczna ocena wyników.	15	U06, K01
TK02	Analiza ilościowa wybranych substancji leczniczych (np. substancje czynne stosowane w chorobach układu pokarmowego oraz chorobach metabolicznych, chorobach układu krwiotwórczego, chorobach układu oddechowego, substancje działające na ośrodkowy układ nerwowy, stosowane w dermatologii oraz zakażeniach, inne substancje) z zastosowaniem klasycznej analizy ilościowej (techniki miareczkowe) oraz metod instrumentalnych (miareczkowanie potencjometryczne, spektrofotometria UV-Vis). Wykaz oznaczanych substancji określany jest w harmonogramie zajęć w danym roku akademickim.	50	U01, U02, U03, U04, U05, U06, K01, K02
Semestr letni			
Wykłady: 30 godzin			
TK01	Leki stosowane w zakażeniach-leki przeciwpierwotniakowe i przeciwrobacze.	4	W01, W02, W03
TK02	Leki stosowane w chorobach układu pokarmowego (leki pobudzające wydzielanie soku żołądkowego, leki stosowane w chorobie wrzodowej, leki stosowane w chorobach wątroby, leki przeczyszczające, leki przeciwbiegunkowe, leki przeciwwymiotne, leki stosowane w chorobach zapalnych przewodu pokarmowego, leki spazmolityczne, leki stosowane w terapii otyłości).	6	W01, W02, W03
TK03	Leki stosowane w chorobach układu oddechowego (leki wykrztuśne i	4	W01, W02, W03

	przeciwkaszlowe, leki stosowane w terapii astmy oskrzelowej, leki stosowane w nieżycie błony śluzowej nosa).		
TK04	Leki przeciwhistaminowe.	1	W01, W02, W03
TK05	Leki przeciwbólowe, przeciwgorączkowe i przeciwzapalne.	5	W01, W02, W03
TK06	Leki stosowane w leczeniu chorób nowotworowych (leki alkilujące, antymetabolity zasad azotowych i kwasu foliowego, antybiotyki przeciwnowotworowe, alkaloidy, enzymy, hormony i antyhormony).	5	W01, W02, W03
TK07	Witaminy i pseudowitaminy.	5	W01, W02, W03
Seminaria: 30 godzin			
TK01	Leki przeciwdepresyjne.	3	W01, W02, W03, U01
TK02	Leki neuroleptyczne.	3	W01, W02, W03, U01
TK03	Leki anksjolityczne.	2	W01, W02, W03, U01
TK04	Leki nasenne i uspokajające.	3	W01, W02, W03, U01
TK05	Leki stosowane w leczeniu padaczki.	2	W01, W02, W03, U01
TK06	Leki miejscowo znieczulające i anestetyki.	2	W01, W02, W03, U01
TK07	Leki przeciwdemencyjne.	1	W01, W02, W03, U01
TK08	Leki stosowane w leczeniu choroby Parkinsona.	2	W01, W02, W03, U01
TK09	Leki pobudzające ośrodkowy układ nerwowy.	1	W01, W02, W03, U01
TK10	Leki stosowane w leczeniu stwardnienia rozsianego i stwardnienia zanikowego bocznego.	1	W01, W02, W03, U01
TK11	Leki blokujące przekąźnictwo mięśniowo-nerwowe.	1	W01, W02, W03, U01
TK12	Leki stosowane w nietrzymaniu moczu.	1	W01, W02, W03, U01
TK13	Leki stosowane w przerście gruczołu krokowego.	1	W01, W02, W03, U01
TK14	Leki stosowane w przeziębieniu.	1	W01, W02, W03, U01
TK15	Leki stosowane w zaburzeniach erekcji.	1	W01, W02, W03, U01
TK16	Leki oksytotyczne i tokolityczne.	1	W01, W02, W03, U01
TK17	Metody odkrywania struktury wiodącej.	2	W08
TK18	Ilościowa zależność pomiędzy budową chemiczną leku a jego działaniem biologicznym.	2	W03
Ćwiczenia: 60 godzin			
TK01	Analiza ilościowa wybranych substancji leczniczych c.d.	5	U01, U02, U03, U04, U05, U06, K01, K02
TK02	Analiza jakościowa wybranych substancji leczniczych (np. substancje czynne stosowane w chorobach układu pokarmowego oraz chorobach metabolicznych, chorobach układu krwiotwórczego, chorobach układu oddechowego, substancje działające na ośrodkowy układ nerwowy, stosowane w dermatologii oraz zakażeniach, inne	43	U01, U02, U03, U04, U05, U06, K01, K02

	substancje) metodami chemicznymi, polegająca na identyfikacji grup funkcyjnych leków oraz potwierdzeniu ich tożsamości. Wykaz oznaczanych substancji określany jest w harmonogramie zajęć w danym roku akademickim.		
TK03	Analiza jakościowa substancji leczniczych metodami instrumentalnymi (np. spektroskopia FT-IR, spektroskopia UV-Vis) oraz metodami chromatograficznymi (TLC).	10	U02, U05, U06, K01, K02
TK04	Wykrywanie na podstawie obserwacji wad wybranych produktów leczniczych.	2	U07, K02, K03

Zalecana literatura:	
Literatura podstawowa	
1. M. Zając, A. Jelińska, I. Muszalska, Chemia leków z elementami chemii medycznej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2018.	
2. M. Moritz, M. Geszke-Moritz. Analiza ilościowa wybranych substancji leczniczych. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych dla studentów farmacji, Wydawnictwo PUM, Szczecin, 2020	
3. P. Graham, Chemia medyczna. PWN, Warszawa, 2019	
4. M. Pawłowski (red.), Chemia leków, PZWL, Warszawa, 2020	
5. A. Gumieniczek (red.), Analiza środków leczniczych: praca zbiorowa. BestPrint, Lublin, 2009 (lub nowsze wydanie).	
7. Farmakopea Polska XI i XII	
8. D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, Chemia Medyczna, MedPharm, Wrocław 2012	
Literatura uzupełniająca	
1. M. Zając, A. Jelińska. Ocena jakości substancji i produktów leczniczych. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2010.	
2. Publikacje oryginalne i przeglądowe dotyczące najnowszych postępów w dziedzinie chemii leków	

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	245
Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium	40
Czytanie wskazanej literatury	10
Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp.	40
Przygotowanie do kolokwium/kartkówki	40
Przygotowanie do egzaminu	60
Inne	---
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	435

Punkty ECTS	15
Uwagi	

Legenda:

K – kolokwium (seminaria)

E – egzamin (opisowy i testowy, wykłady)

S – sprawdzian (ćwiczenia)

R – raport z wykonanych analiz (ćwiczenia)

SP – sprawdzian praktyczny (ćwiczenia)

PM – prezentacja multimedialna (seminaria)