

WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY

WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY

**PRZEWODNIK DYDAKTYCZNY
DLA STUDENTÓW III ROKU
KIERUNKU FARMACJA**

Rok akademicki 2025/2026



WSTĘP

Przewodnik dydaktyczny wprowadza studentów w tok pracy na Wydziale Farmaceutycznym Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Oddany do użytku studentów przewodnik dydaktyczny przedstawia organizację, cele i formy nauczania na zajęciach przewidzianych w programie studiów.

Przewodnik dydaktyczny ma pomóc studentom poznaniu ich obowiązków i warunków studiowania.

Przewodniczącą Rady Pedagogicznej III roku studiów jest Dr Dorota Marszałek

Dziekan Wydziału Farmaceutycznego

dr hab. n. farm. Piotr Luliński

WŁADZE
WARSZAWSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO

REKTOR

prof. dr hab. Rafał Krenke

Prorektor ds. Studenckich i Kształcenia

prof. dr hab. Marek Kuch

Prorektor ds. Nauki i Transferu Technologii

prof. dr hab. Marcin Sobczak

Prorektor ds. Klinicznych i Inwestycji

prof. dr hab. Agnieszka Cudnoch - Jędrzejewska

Prorektor ds. Personalnych i Organizacyjnych

prof. dr hab. Dorota Olczak – Kowalczyk

Prorektor ds. Umiędzynarodowienia, Promocji i Rozwoju

prof. dr hab. Michał Grąt

DZIEKAN WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO

dr hab. n. farm. Piotr Luliński

Prodziekan ds. kształcenia na kierunku Analityka Medyczna Wydziału Farmaceutycznego

prof. dr hab. Olga Ciepiela

Prodziekan ds. kształcenia na kierunku Farmacja Wydziału Farmaceutycznego

dr hab. Agnieszka Bazylko

DZIEKANAT WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO

Adres:

ul. Żwirki i Wigury 61
02-091 Warszawa
Pokój 513

Telefon:

22 57 20 790,787

E-mail:

dziekfoam@wum.edu.pl

Godziny przyjęć interesantów

Poniedziałek: **10.00-14.00**

Wtorek: **10.00-14.00**

Środa: **10.00-14.00**

Czwartek: **10.00-14.00**



Biofarmacja

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	farmaceutyczny
Kierunek studiów	farmacja
Dyscyplina wiodąca	nauki farmaceutyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej Wydział Farmaceutyczny ul. Banacha 1; 02-097 Warszawa
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	dr hab. n. farm. Tomasz Pawiński
Koordynator przedmiotu	dr n. med. i n. o zdr. Krzysztof Stępień krzysztof.stepien@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	dr n. med. i n. o zdr. Krzysztof Stępień krzysztof.stepien@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	dr hab. Joanna Giebułtowicz, dr Sylwia Michorowska, dr Krzysztof Stępień

2. INFORMACJE PODSTAWOWE				
Rok i semestr studiów	Trzeci rok, szósty semestr		Liczba punktów ECTS	2,00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim				
wykład (W)		15	0,50	
seminarium (S)		10	0,33	
ćwiczenia (C)		15	0,50	
e-learning (e-L)		-	-	
zajęcia praktyczne (ZP)		-	-	
praktyka zawodowa (PZ)		-	-	
Samodzielna praca studenta				
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		20	0,67	

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zapoznanie studentów z metodologią badań dostępności farmaceutycznej oraz dostępności biologicznej substancji leczniczych z różnych postaci leku, a także z metodologią badań biorównoważności leków.
C2	Zapoznanie studentów z wpływem czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych na dostępność farmaceutyczną i biologiczną substancji leczniczych.
C3	Zapoznanie studentów z biofarmaceutycznymi aspektami podawania leków.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
--	--

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

D.W1.	procesy, jakim podlega lek w organizmie w zależności od drogi i sposobu podania
D.W2.	budowę i funkcję barier biologicznych w organizmie, które wpływają na wchłanianie i dystrybucję leku
D.W3.	wpływ postaci leku i sposobu podania na wchłanianie i czas działania leku
D.W4.	procesy farmakokinetyczne (LADME) oraz ich znaczenie w badaniach rozwojowych leku oraz w optymalizacji farmakoterapii
D.W9.	sposoby oceny dostępności farmaceutycznej i biologicznej oraz zagadnienia związane z korelacją wyników badań <i>in vitro</i> – <i>in vivo</i> (IVIVC)
D.W10.	znaczenie czynników wpływających na poprawę dostępności farmaceutycznej i biologicznej produktu leczniczego
D.W11.	zagadnienia związane z oceną biofarmaceutyczną leków oryginalnych i generycznych, w tym sposoby oceny biorównoważności
D.W16.	drogi podania i sposoby dawkowania leków

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

D.U1.	oceniać różnice we wchłanianiu substancji leczniczej w zależności od składu leku, jego formy oraz warunków fizjologicznych i patologicznych
D.U2.	wyjaśniać znaczenie transportu błonowego w procesach farmakokinetycznych (LADME)
D.U3.	obliczać i interpretować parametry farmakokinetyczne leku wyznaczone z zastosowaniem modeli farmakokinetycznych lub innymi metodami
D.U4.	przedstawiać znaczenie, proponować metodykę oraz interpretować wyniki badań dostępności farmaceutycznej, biologicznej i badań biorównoważności
D.U5.	korzystać z przepisów prawa, wytycznych i publikacji naukowych na temat badań dostępności biologicznej i biorównoważności leków

D.U6.	przedstawiać i wyjaśniać profile stężeń substancji czynnej we krwi w zależności od drogi podania i postaci leku
D.U7.	przeprowadzać badanie uwalniania z doustnych postaci leku, w celu wykazania podobieństwa różnych produktów leczniczych z wykorzystaniem farmakopealnych metod i aparatów
D.U8.	uzasadniać możliwość zwolnienia produktu leczniczego z badań biorównoważności <i>in vivo</i> w oparciu o system klasyfikacji biofarmaceutycznej (BCS)
D.U9.	przewidywać skutki zmiany dostępności farmaceutycznej i biologicznej substancji leczniczej w wyniku modyfikacji postaci leku

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	(pole nieobowiązkowe) Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W.1	metodykę badania dostępności farmaceutycznej substancji czynnej z różnych postaci leku
W.2	wykorzystanie metod statystycznych do oceny podobieństwa profili uwalniania substancji czynnej
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
U.1	przeprowadzać badanie uwalniania z postaci leku podawanych na skórę
U.2	dokonać statystycznej analizy podobieństwa profili uwalniania produktu referencyjnego oraz badanego
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K.1	korzystania z obiektywnych źródeł informacji
K.2	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
W1	Dostępność biologiczna leku. Parametry dostępności biologicznej, znaczenie badań dostępności biologicznej,	D.W1., D.W2., D.W3., D.W9., D.W10., D.W11., D.U1., D.U2., D.U4., D.U5., D.U6., D.U8., D.U9.

W2	Dostępność farmaceutyczna. Parametry dostępności farmaceutycznej. Metody badania dostępności farmaceutycznej.	D.W9., D.W10., D.W11., D.U4., D.U7., D.U9., W.1, W.2
W3	Biofarmaceutyczne aspekty leków doustnych.	D.W1., D.W2., D.W3., D.U1., D.U2.
W4	Biofarmaceutyczne aspekty leków podawanych na skórę.	D.W1., D.W2., D.W3., D.U1., D.U2.
W5	Biofarmaceutyczne aspekty leków doodbytniczych i dopochwowych.	D.W1., D.W2., D.W3., D.U1., D.U2.
W6	Biofarmaceutyczne aspekty leków podawanych do oczu.	D.W1., D.W2., D.W3., D.U1., D.U2.
W7	Biofarmaceutyczne aspekty leków podawanych do uszu, nosa.	D.W1., D.W2., D.W3., D.U1., D.U2.
W8	Biofarmaceutyczne aspekty leków podawanych pozajelitowo.	D.W1., D.W2., D.W3., D.U1., D.U2.
S1	Projektowanie badania dostępności farmaceutycznej substancji czynnej z różnych postaci leków z uwzględnieniem czynników wpływających na jej uwalnianie.	D. W3., D.W9., D.W10., D.U4, D.U7.,D.U9., W.1, K.1
S2	Ocena profili uwalniania substancji czynnej z produktu referencyjnego oraz produktu badanego z wykorzystaniem metod statystycznych zależnych i niezależnych od modelu.	D.W9., D.W11., D.U4., D.U7., U.2
S3	Dostępność biologiczna.	D. W1. D. W2., D.W10., D.U1.,D.U4., D.U9.,
S4	Badanie równoważności biologicznej.	D.W11., D.U4.,D.U8.
C1	Badanie dostępności farmaceutycznej substancji czynnej z doustnych postaci leku.	D. W3., D.W9., D.U4.,D.U7., K.1, K.2
C2	Badanie dostępności farmaceutycznej substancji czynnej z postaci leku podawanych na skórę.	D. W3., D.W9., D.U4.,D.U7., U.1, K.1, K.2
C3	Czynniki wpływające na biodostępność substancji czynnej z różnych postaci leku	D. W1., D.W10., D.U1., D.U4., K.1, K2

7. LITERATURA

Obowiązkowa

Literatura obowiązkowa:

1. Sznitowska M.: Biofarmacja., Edra Urban, Wrocław 2023

2. Marzec A.: Badanie dostępności i równoważności biologicznej, Ośrodek Informacji Naukowej OINPHARMA Sp. z o.o., Warszawa 2007.

Uzupełniająca

1. Sznitowska M. Farmacja stosowana, technologia postaci leku., PZWŁ, Warszawa 2024

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
D.W1., D.W2., D.W3., D.W4., D.W9., D.W10., D.W11., D.W16., D.U1., D.U2., D.U3., D.U4., D.U5., D.U6., D.U7., D.U8., D.U9.	Pisemne zaliczenie przedmiotu w postaci pytań zamkniętych i/lub otwartych	Zaliczenie w wyniku uzyskania co najmniej 60% możliwych do zdobycia punktów. Mniej niż 60 % punktów - 2,0 (ndst); 60 – 67 % punktów - 3,0 (dst); 68 – 75 % punktów - 3,5 (ddb); 76 – 85 % punktów - 4,0 (db); 86 – 94 % punktów - 4,5 (pdb); 95 – 100 % punktów - 5,0 (bdb).
D.W1., D.W2., D.W3., D.W9., D.W10., D.W11., D.U1., D.U4., D.U7., D.U9., K.1, K.2	Wykonanie zadań poleconych przez Asystenta prowadzącego ćwiczenie lub seminarium.	Prawidłowe wykonanie wszystkich zadań

9. INFORMACJE DODATKOWE

Dopuszcza się jedną nieobecność na ćwiczeniach oraz jedną nieobecność na seminariach pod warunkiem ich usprawiedliwienia. Odrobienie zajęć możliwe będzie wyłącznie w jednym wspólnym terminie wyznaczonym dla wszystkich studentów.

(tu należy zamieścić informacje istotne z punktu widzenia nauczyciela niezawarte w pozostałej części sylabusu, w szczególności w oparciu o regulacje wynikające z § 26 ust. 1 i 2, § 27 ust. 3 oraz § 28 ust. 1 Regulaminu Studiów wskazanie liczby terminów zaliczeń przedmiotu, w tym zaliczeń dopuszczających do egzaminu, oraz np. czy przedmiot jest powiązany z badaniami naukowymi, szczegółowy opis egzaminu, informacje o kole naukowym)

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



Biotechnologia farmaceutyczna

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Farmaceutyczny
Kierunek studiów	farmacja
Dyscyplina wiodąca	nauki farmaceutyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej Wydziału Farmaceutycznego, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Jadwiga Turło
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. Jadwiga Turło jadwiga.turlo@wum.edu.pl Dr Marzenna Klimaszewska marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	Dr Marzenna Klimaszewska marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Jadwiga Turło, dr Małgorzata Kałucka, dr Marzenna Klimaszewska, dr Marek Król, dr Eliza Malinowska, dr Sandra Górską-Jakubowska

2. INFORMACJE PODSTAWOWE				
Rok i semestr studiów	rok III, semestr VI		Liczba punktów ECTS	2.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim				
wykład (W)		12	0.40	
seminarium (S)		5	0.17	
ćwiczenia (C)		13	0.43	
e-learning (e-L)				
zajęcia praktyczne (ZP)				
praktyka zawodowa (PZ)				
Samodzielna praca studenta				
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		30	1	

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zapoznanie z metodami otrzymywania substancji aktywnych z wykorzystaniem drobnoustrojów oraz leków biologicznych.
C2	Zapoznanie z metodami prowadzenia bioprosesów w biotechnologii farmaceutycznej, ich produktami, aspektami metodycznymi, w tym z elementami inżynierii procesowej.
C3	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie optymalizacji procesu biotechnologicznego poprzez określenie wpływu doboru składników pożywek, głównie promotorów i zmian skali prowadzenia procesu.
C4 (K.7)	Uzyskanie umiejętności korzystania z obiektywnych źródeł informacji.
C5 (K.8)	Nabycie zdolność do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
C.W13	metody poszukiwania nowych substancji leczniczych;
C.W16	potencjał produkcyjny żywych komórek i organizmów oraz możliwości jego regulacji metodami biotechnologicznymi;
C.W17	warunki hodowli żywych komórek i organizmów oraz procesy wykorzystywane w biotechnologii farmaceutycznej wraz z oczyszczaniem otrzymywanych substancji leczniczych;
C.W18	metody i techniki zmiany skali oraz optymalizacji parametrów procesu w biotechnologii farmaceutycznej;
C.W19	podstawowe grupy, właściwości biologiczne i zastosowania biologicznych substancji leczniczych;
C.W20	postacie biofarmaceutyków i problemy związane z ich trwałością;
C.W21	podstawowe szczepionki, zasady ich stosowania i przechowywania;
C.W22	podstawowe produkty krwiopochodne i krwiozastępcze oraz sposób ich otrzymywania;
C.W23	wymagania farmakopealne, jakie powinny spełniać leki biologiczne i zasady wprowadzania ich do obrotu;
C.W24	nowe osiągnięcia w obszarze badań nad lekiem biologicznym i syntetycznym;
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
C.U12	analizować etapy i parametry procesu biotechnologicznego;
C.U13	dokonywać oceny jakości i trwałości substancji leczniczej otrzymanej biotechnologicznie i proponować jej specyfikację;

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
C1	
C2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K1	
K2	

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	W1. Biotechnologia farmaceutyczna – definicja i znaczenie. Typy procesów biotechnologicznych, biokatalizatory. W2. Fermentacja tlenowa jako przykład najczęściej stosowanego procesu biotechnologicznego. W3. Biosynteza. Jakie produkty możemy otrzymać? Jakie biokatalizatory wykorzystujemy? Szczepionki, ze szczególnym uwzględnieniem szczepionek wirusowych. W4. Stosowane biokatalizatory, czyli wybrane szczepy drobnoustrojów przemysłowych, hodowle komórek ssaków i komórek roślinnych oraz porównanie systemów komórkowych. W5. Pozyskiwanie i ulepszanie szczepów produkcyjnych; mutageneza, fuzja protoplastów, inżynieria genetyczna. W6. Rekombinowane leki białkowe. W7. Przeciwciała monoklonalne, metody otrzymywania, modyfikacje, zastosowanie. W8. Technologia bioprocessów - procesy up-stream. Parametry procesu biosyntezy i ich kontrola. W9. Składniki podłoża hodowlanego (odżywcze, pomocnicze, prekursorzy, promotory wzrostu itp.). W10. Procesy biotransformacji. Charakterystyka technologiczna biokatalizatorów unieruchomionych.	C.W13., C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.W21, C.W22, C.W23, C.W24

	W11. Wykorzystanie procesów biotransformacji w biotechnologii farmaceutycznej (produkcja witaminy C, sterydy, transformacje antybiotyków). W12. Lek biotechnologiczny, lek biologiczny, lek biopodobny.	
Seminaria	S1. Pozyskiwanie czystych kultur szczepów produkcyjnych, kultury wyjściowe, namnażanie szczepów produkcyjnych, powiększanie skali procesu, warunki aseptyczne w biotechnologii, wyjąławianie bioreaktorów i podłoża hodowlanego. S2. Przygotowanie podłoża hodowlanego: podstawowe źródła węgla, azotu, tlenu, fosforu, mikroelementy, odpieniace, prekursor, stymulatory wzrostu, inne substancje pomocnicze. S3. Zaszczepianie hodowli w warunkach aseptycznych. Metody konserwacji i przechowywania szczepów. S4. Bioreaktory stosowane do wgtębnej hodowli tlenowej. Parametry i kontrola procesu. S5. Izolacja produktu procesu biotechnologicznego, przykłady metod wydzielania i koncentracji bioproduktów. Przygotowanie specyfikacji dla produktu końcowego.	C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W23, C.U12, C.U13
Ćwiczenia	C1. Przygotowanie agaru słodowego do ożywienia zakonserwowanego szczepu <i>S.tsukubaensis</i> w hodowlach na podłożach stałych. Przygotowanie o różnych składach płynnych podłoży hodowlanych do powiększania skali w hodowlach wstrząsanych i do posiewu inokulum, wykorzystywanego do zaszczepienia hodowli wgtębnej w fermentorze. Konserwacja testowanego szczepu dwiema metodami: poprzez zawieszenie w 20% glicerolu i zamrożenie oraz poprzez posiew na skosach agarowych przechowywanych pod sterylną parafiną po inkubacji promieniowca. Sterylizacja przygotowanych podłoży hodowlanych, tubusów z pipetami i płytek Petriego. C2. Kontrola czystości i wzrostu hodowli na podłożach stałych. Przesiew w warunkach aseptycznych szczepu z płytek Petriego do kolb z podłożami płynnymi i zaszczepu do hodowli wgtębnej w bioreaktorze. Przygotowanie i sterylizacja bioreaktora z pożywką do hodowli wgtębnej oraz osprzętu. C3. Ocena wzrostu hodowli na podłożach płynnych w hodowli wstrząsanej. Określenie wpływu składu podłoża hodowlanego przez oznaczanie wydajności wzrostu hodowli oraz wydajności specyficznej. Izolacja	C.W13., C.W16, C.W17, C.W18, C.U12, C.U13

	i oznaczenie stężenia antybiotyku takrolimus. Zaszczepienie fermentora inokulum <i>S. tsukubaensis</i>. C4. Zakończenie hodowli wgłębnej w fermentorze. Izolacja bioproduktu z brzeczki pohodowlanej. Oznaczanie ilości produktu metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Kontrola procesu: analiza pobranych próbek biomasy, obrazowanie na wykresach zmian stężeń węgla, azotu, biomasy, stężenia antybiotyku w próbce. Analiza wydajności bioprocessu. Sporządzenie sprawozdania zawierającego informację o rodzaju hodowli szczepu, wykorzystanego podłoża, zawartości idiolitu, uzyskanych biomas w różnych warunkach prowadzenia hodowli i zużycia źródła węgla. Wykonanie wykresu ilustrującego zmiany parametrów i wyciągnięcie na jego podstawie wniosków dotyczących kinetyki wzrostu szczepu i biosyntezy takrolimusu, które są elementami optymalizacji procesu biotechnologicznego.	
--	---	--

7. LITERATURA
Obowiązkowa
1. Chmiel A.: Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998 2. Kayser O., Muller R.H. (red.) : Biotechnologia farmaceutyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2003 3. Materiały pomocnicze umieszczone na stronie internetowej Katedry i Zakładu Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej
Uzupełniająca
1. Chmiel A., Grudziński S.: Biotechnologia i chemia antybiotyków. PWN, 1998 2. Kayser O.: Podstawy biotechnologii Farmaceutycznej. Wyd. UJ, Kraków 2006

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia

C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.W21, C.W22, C.W23, C.W24, C.U12, C.U13	sprawozdanie z przeprowadzonych doświadczeń 4 pkt. zaliczenie pisemne 20 pkt.	wykonanie ćwiczeń, interpretacja otrzymanych wyników, przygotowanie raportu, pozytywna ocena ze sprawdzianu pisemnego zawierającego 4 pytania otwarte maksymalna liczba punktów 24 minimalna liczba punktów 15
---	--	---

9. INFORMACJE DODATKOWE

Osoba odpowiedzialna za dydaktykę: prof. dr hab. Jadwiga Turło, e-mail: jadwiga.turlo@wum.edu.pl.

Link do strony internetowej zakładu: e-mail: tsl@wum.edu.pl.

Przy Katedrze i Zakładzie Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej działa studenckie koło naukowe „Biotechnologia Leków”.

Warunkiem przystąpienia do ćwiczeń jest posiadanie aktualnego ubezpieczenia. Studenci zgłaszający się na ćwiczenia mają obowiązek posiadać fartuch laboratoryjny.

Wykłady prowadzone są w formie zdalnej, a seminaria i ćwiczenia w formie stacjonarnej.

Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym w semestrze letnim, który zawiera 4 pytania otwarte, obejmujące materiał wykładowy, seminaryjny i dotyczący tematyki ćwiczeniowej. Każde pytanie punktowane jest w skali od 0 do 5. Średnia liczba uzyskanych punktów decyduje o ocenie. Na ostateczną ocenę z przedmiotu ma wpływ uzyskanie liczby punktów z zaliczenia pisemnego (maksymalnie 20 punktów) oraz przedstawienie w sprawozdaniu otrzymanych podczas ćwiczeń wyników z ich interpretacją (maksymalnie 4 punkty).

Ocena, kryteria: 2,0 (ndst) poniżej 15 pkt. 3,0 (dost) 15 – 16 pkt. 3,5 (ddb) 17 – 18 pkt. 4,0 (db) 19 – 20 pkt. 4,5 (pdb) 21 – 22 pkt. 5,0 (bdb) 23 – 24 pkt.

Studentowi przysługują dwa terminy zdawania zaliczenia, z czego drugi termin jest terminem poprawkowym. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zaliczeniu, studentowi przysługuje dodatkowy termin zaliczenia. O przyczynie nieprzystąpienia do zaliczenia student powiadamia koordynatora przedmiotu najpóźniej w ciągu trzech dni roboczych po terminie zaliczenia.

Zaświadczenie lekarskie usprawiedliwiające nieobecność, student dostarcza do koordynatora przedmiotu w terminie 7 dni roboczych od dnia wystawienia zaświadczenia, ale nie później niż w ciągu trzech dni roboczych po terminie zaliczenia. Dodatkowy termin zaliczenia ustala koordynator przedmiotu w porozumieniu z Kierownikiem Jednostki. Zaliczenie traktuje się jako zaliczenie uzyskane w pierwszym terminie.

W przypadku nieuzyskania zaliczenia z przedmiotu w pierwszym i drugim terminie student może złożyć wniosek w ciągu 7 dni od daty zaliczenia do Dziekana o zgodę na przystąpienie do zaliczenia komisyjnego.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



Chemia Leków

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Farmacja
Dyscyplina wiodąca	Nauki farmaceutyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	jednolite studia magisterskie
Forma studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	egzamin
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa, Tel.: (+48 22) 57 20 630 Faks: (+48 22) 57 20 697 ; chemlek@farm.amwaw.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Dr hab. Tomasz Pawiński
Koordynator przedmiotu	Dr Dorota Marszałek (dorota.marszalek@wum.edu.pl)
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	Dr hab. Tomasz Pawiński (tomasz.pawinski@wum.edu.pl) Dr Dorota Marszałek (dorota.marszalek@wum.edu.pl)
Prowadzący zajęcia	Dr hab. Tomasz Pawiński Dr Magdalena Bodnar-Broniarczyk Dr Monika Franczak-Rogowska Dr Arkadiusz Kocur Dr Paweł Kunicki Dr Dorota Marszałek Dr Marzanna Strupińska

	Dr Iwona Szlaska Dr Iwona Winiecka
--	---------------------------------------

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	III rok semestr V i VI	Liczba punktów ECTS	20
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		85	3,4
seminarium (S)		30	1,2
ćwiczenia (C)		135	5,4
e-learning (e-L)		-	
zajęcia praktyczne (ZP)		-	
praktyka zawodowa (PZ)		-	
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		250	10

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zapoznanie z chemizmem środków leczniczych, tj. ich budową chemiczną, nazewnictwem (nazwy międzynarodowe, zastrzeżone, chemiczne).
C2	Zapoznanie z klasyfikacją leków w układzie farmakologiczno-chemicznym, zależnością aktywności biologicznej od budowy chemicznej, metabolizmem leków, chemicznymi aspektami mechanizmów ich działania.
C3	Zapoznanie ze znaczeniem leku syntetycznego w systemie opieki zdrowotnej w Polsce i na świecie i potrzebą konieczności oceny jego jakości pod względem czystości i bezpieczeństwa stosowania oraz zgodności z normami. Zrozumienie znaczenia biorównoważności leków odtwórczych.
C4	Zapoznanie z różnymi metodami analizy chemicznej substancji leczniczych (metody analizy jakościowej i ilościowej, metodami klasycznymi i fizykochemicznymi z weryfikacją ich użyteczności) oraz z metodami oceny jakości środków leczniczych zgodnie z wymogami farmakopealnymi.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
--	--

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

C.W1	podział substancji leczniczych według klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC);
C.W2	strukturę chemiczną podstawowych substancji leczniczych;
C.W3	zależności pomiędzy strukturą chemiczną, właściwościami fizykochemicznymi i mechanizmami działania substancji leczniczych;
C.W4	pierwiastki i związki znakowane izotopami stosowane w diagnostyce i terapii chorób
C.W5	strukturę farmakopei oraz jej znaczenie dla jakości substancji i produktów leczniczych;
C.W6	metody stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych i w analizie produktów leczniczych oraz sposoby walidacji tych metod;
C.W7	metody kontroli związków znakowanych izotopami
C.W8	trwałość podstawowych substancji leczniczych i możliwe reakcje ich rozkładu oraz czynniki wpływające na ich trwałość;
C.W22	podstawowe produkty krwiopochodne i krwiozastępcze oraz sposób ich otrzymywania;
C.W46	nanocząstki i ich wykorzystanie w diagnostyce i terapii;

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

C.U1	dokonywać podziału substancji czynnych według klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC) z uwzględnieniem mianownictwa międzynarodowego oraz nazw handlowych;
C.U2	wyjaśniać zastosowanie radiofarmaceutyków w diagnostyce i terapii chorób
C.U3	oceniać, na podstawie budowy chemicznej, właściwości substancji do użytku farmaceutycznego;
C.U4	korzystać z farmakopei, wytycznych oraz literatury dotyczącej oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego;

C.U5	planować kontrolę jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego zgodnie z wymaganiami farmakopealnymi;
C.U6	przeprowadzać badania tożsamości i jakości substancji leczniczej oraz dokonywać analizy jej zawartości w produkcie leczniczym metodami farmakopealnymi, w tym metodami spektroskopowymi i chromatograficznymi;
C.U7	interpretować wyniki uzyskane w zakresie oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego i produktu leczniczego oraz potwierdzać zgodność uzyskanych wyników ze specyfikacją;
C.U8	wykrywać na podstawie obserwacji produktu leczniczego jego wady kwalifikujące się do zgłoszenia do organu właściwego w sprawach nadzoru nad bezpieczeństwem stosowania produktów leczniczych;
C.U11	wyjaśniać obecność pozostałości rozpuszczalników i innych zanieczyszczeń w substancji leczniczej;

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	(pole nieobowiązkowe) Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K.2	dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów;
K.3	wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;
K.5	prezentowania postawy etyczno-moralnej zgodnej z zasadami etycznymi i podejmowania działań w oparciu o kodeks etyki w praktyce zawodowej;
K.7	korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
K.8	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;
K.9	formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;

K.10	przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób;
------	---

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
W1	Mechanizmy działania leków ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmu receptorowego oraz metabolizmu	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W2	Zasady klasyfikacji substancji czynnych według kodu ATC	C.W1, C.U1
W3	Układ nerwowy – schemat budowy i działania	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W4	Neuroprzekaźniki – powstawanie, mechanizmy działania	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W5	Leki przeciwdrgawkowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W6	Lit i leki przeciwdepresyjne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W7	Środki znieczulenia ogólnego	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W8	Neuroleptyki (leki antypsychotyczne)	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W9	Anksjolityki	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W10	Leki nootropowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W11	Analeptyki	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W12	Leki poprawiające ukrwienie mózgu	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W13	Leki stosowane w chorobie Alzheimera	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W14	Leki stosowane w chorobie Parkinsona	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W15	Narkotyczne leki przeciwbólowe i ich antagoniści	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W16	Nieopiodowe leki przeciwzapalne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W17	Niesteroidowe leki przeciwzapalne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W18	Leki przeciwartretyczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W19	Leki miejscowo znieczulające	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W20	Leki zwiotczające mięśnie szkieletowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W21	Leki pobudzające receptory cholinergiczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W22	Leki hamujące receptory cholinergiczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W23	Leki pobudzające receptory adrenergiczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W24	Leki hamujące receptory adrenergiczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3

W25	Leki stosowane w niewydolności mięśnia sercowego	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W26	Leki antyarytmiczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W27	Leki obniżające ciśnienie krwi	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W28	Leki podwyższające ciśnienie krwi.	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W29	Leki stosowane w chorobie naczyń wieńcowych	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W30	Leki hypolipemiczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W31	Leki – inhibitory i antagoniści hormonalnego systemu regulacji ciśnienia krwi	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W32	Leki moczopędne.	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W33	Histamina i leki przeciwhistaminowe, serotonina, agoniści i antagoniści receptorów serotoninowych	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W34	Leki stosowane w astmie oskrzelowej	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W35	Leki przeciwkaszlowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W36	Leki wykrztuśne.	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W37	Leki wpływające na homeostazę krwi	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W38	Preparaty krwiozastępcze	C.W22
W39	Leki stosowane w skazie moczanej	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W40	Prostaglandyny	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W41	Środki zakwaszające oraz środki zobojętniające	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W42	Leki stosowane w chorobie wrzodowej żołądka	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W43	Leki żółciotwórcze i żółciopędne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W44	Leki przeczyszczające	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W45	Leki przeciwwymiotne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W46	Leki przeciwpierwotniakowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W47	Leki przeciwwrobacze	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W48	Środki przeciw owadom pasożytniczym	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W49	Leki przeciwgruźlicze i przeciwtrądowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W50	Środki i leki przeciwgrzybicze	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W51	Środki dezynfekcyjne i antyseptyczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W52	Sulfonamidy bakteriostatyczne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W53	Antybiotyki	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W54	Chinolony	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W55	Leki stosowane w zakażeniach dróg moczowych	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3

W56	Choroba nowotworowa i leki przeciwnowotworowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W57	Leki przeciwwirusowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W58	AIDS i leki antyretrowirusowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W59	Układ odpornościowy i środki immunoaktywne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W60	Hormony podwzgórza	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W61	Hormony przysadki mózgowej	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W62	Hormony trzustki i doustne środki przeciwcukrzycowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W63	Hormony tarczycy i leki przeciwtarczycowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W64	Analiza leków jedno i wieloskładnikowych	C.W6, C.U6,
W65	Hormony kory nadnercza	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W66	Hormony płciowe	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W67	Witaminy	C.W2, C.W3, C.U1 C.U3
W68	Enzymy stosowane w leczeniu	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W69	Środki przeciwpromienne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W70	Środki stosowane w chorobach autoimmunizacyjnych. Leki antysensowne	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W71	Leki oryginalne i odtwórcze	C.W2, C.W3, C.U1
W72	Nanotechnologie	C. W46
W73	Nowe środki w terapii genowej i komórkowej	C.W2, C.W3, C.U1, C.U3
W74	Radiofarmaceutyki	C.W4, C.W7, C.U2
W75	Nazewnictwo substancji czynnych	C.W2
W76	Tożsamość i czystość	C.W6, C.U6,
W77	Identyfikacje	C.W6, C.U6,
W78	Ogólne metody analityczne	C.W6, C.U6,
S1	Leki uspokajające i nasenne. Leki przeciwpadaczkowe. Środki znieczulające ogólnie	C.W3, C.W6, C.U3
S2	Leki psychotropowe	C.W3, C.W6, C.U3
S3	Narkotyczne leki przeciwbólowe i ich antagoniści. Nienarkotyczne leki przeciwbólowe, przeciwgorączkowe i przeciwzapalne	C.W3, C.W6, C.U3
S4	Leki znieczulające miejscowo i zwiotczające	C.W3, C.W6, C.U3
S5	Leki działające na układ krążenia. Leki moczopędne (diuretyki)	C.W3, C.W6, C.U3
S6	Leki działające na układ współczulny. Leki działające na układ przywspółczulny	C.W3, C.W6, C.U3

S7	Leki przeciwhistaminowe. Leki stosowane w chorobach układu oddechowego	C.W3, C.W6, C.U3
S8	Leki stosowane w chorobach przewodu pokarmowego	C.W3, C.W6, C.U3
S9	Leki działające na drobnoustroje chorobotwórcze, środki dezynfekujące, odkażające i przeciwgrzybicze, chemioterapeutyki	C.W3, C.W6, C.U3
S10	Identyfikacja środków leczniczych. Leki kilkuskładnikowe	C.W3, C.W6, C.U3
C1	Sprawdzanie tożsamości środków leczniczych	C.W5, C.W8, C.W11, C.U4, C.U5, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C2	Sprawdzanie tożsamości środków leczniczych. Badanie czystości środków leczniczych	C.W5, C.W8, C.U4, C.U5, C.U6, C.U8, C.U7, C.U11, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C3	Badanie czystości środków leczniczych	C.W5, C.W8, C.U4, C.U5, C.U6, C.U8, C.U7, C.U11, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C4	Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C5	Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C6	Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C7	Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C8	Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C9	Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6,

		K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C10	Oznaczanie środków leczniczych działających na obwodowy układ nerwowy Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C11	Oznaczanie środków leczniczych działających na obwodowy układ nerwowy Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C12	Oznaczanie środków leczniczych działających na obwodowy układ nerwowy Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C13	Oznaczanie środków leczniczych działających na obwodowy układ nerwowy Oznaczanie środków leczniczych działających na układ krążenia i układ moczowy	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C14	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ krążenia i układ moczowy Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C15	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ krążenia i układ moczowy Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C16	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ krążenia i układ moczowy Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C17	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ krążenia i układ moczowy Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C18	Oznaczanie środków leczniczych działających przeciwhistaminowo Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C19	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ oddechowy Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10

C20	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ oddechowy Identyfikacja substancji leczniczej	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C21	Oznaczanie środków leczniczych działających na układ oddechowy Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C22	Oznaczanie środków leczniczych stosowanych w chorobach układu pokarmowego Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C23	Oznaczanie środków leczniczych stosowanych w chorobach układu pokarmowego Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C24	Oznaczanie środków leczniczych stosowanych w chorobach układu pokarmowego Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C25	Oznaczanie środków leczniczych stosowanych w chorobach układu pokarmowego Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C26	Opracowanie metod oznaczania wybranej substancji leczniczej Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C27	Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C28	Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C29	Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C30	Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6,

	Identyfikacja środków leczniczych	K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C31	Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących Identyfikacja środków leczniczych	C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6
C32	Oznaczanie leków kilkuskładnikowych	C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C33	Oznaczanie leków kilkuskładnikowych	C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10
C34	Ocena statystyczna metody analitycznej	C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. T. Pawiński i wsp. ; Analiza ilościowa środków leczniczych, Skrypt do ćwiczeń z Chemii Leków, WUM , 2015;
2. T. Pawiński i wsp. ; Metody ilościowego oznaczania środków leczniczych, Skrypt do ćwiczeń z Chemii Leków, WUM 2020 ;
3. T. Pawiński i wsp.; Metody oceny jakościowej leków w analityce farmaceutycznej, Skrypt do ćwiczeń z Chemii Leków, WUM 2016;
4. D. Marszałek ; Badanie czystości środków leczniczych , WUM, 2022;
5. A. Zejc, M. Gorczyca, *Chemia leków . Podręcznik dla studentów farmacji i farmaceutów*, PZWL, 2013;
6. G. Patrick ; *Chemia leków – krótkie wykłady*, PWN W-wa 2013;
7. M. Zając, E. Pawełczyk, A. Jelińska ; *Chemia leków*, AM Poznań 2006;
8. E. Pawełczyk i wsp.; *Chemiczne mechanizmy działania leków*, AM Poznań 1995;
9. B. Fitak ; *Podstawowe metody badania tożsamości substancji farmaceutycznych*; AM, Warszawa 1999;
10. *Nomenklatura związków organicznych : PTCh*, W-wa 1994;
11. *Farmakopea Polska XII*.
12. T. Pawiński i wsp.; *Oznaczanie ilościowe substancji leczniczych, z zastosowaniem analizy miareczkowej, w preparatach jednoskładnikowych w postaci tabletek, drażetek i kapsułek*, Skrypt do ćwiczeń z Chemii leków, WUM 2023;
13. T. Pawiński i wsp.; *Oznaczanie substancji leczniczych w preparatach wieloskładnikowych*, WUM 2024.

Uzupełniająca

1. R. Paruszewski i wsp.; *Analiza środków leczniczych*; WUM 2012;
2. D. Kealey, P.J. Haines: *Chemia analityczna – krótkie wykłady*; PWN, W-wa 2009;
3. J. Minczewski, Z. Marczenko: *Chemia analityczna*; PWN 2005;
4. R. Kocjan: *Chemia analityczna*; PZWL 2002;
5. D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H. J. Roth : *Chemia Medyczna*; MedPharm Polska 2012;
6. W. Kwapiszewski, J. Krężel: *Podstawy nazewnictwa leków*; AM, Łódź 1996;

7. G.L. Patrick: Chemia organiczna – krótkie wykłady; PWN, W-wa 2008;
8. Z. Witkiewicz: Podstawy chromatografii; WNT 2005;
9. W. Szczepaniak : Metody instrumentalne w analizie chemicznej; PWN, W-wa 2007;
10. M. Zając, A. Jelińska: Ocena jakości substancji i produktów Leczniczych; UM, Poznań 2010;
11. A. Cygański: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej; WNT 2010;
12. W. Kostowski, P. Kulikowski : Farmakologia; PZWL 2010;
13. W. Kostowski, Z.S. Herman : Farmakologia; PZWL 2010;
14. European Pharmacopoeia 2005 – 2022;
15. G.L. Patrick: Chemia medyczna; WNT 2003;
16. R.B. Silverman: Chemia organiczna w projektowaniu leków; WNT 2004;
17. L. Piel: Idee chemii kwantowej; PWN 2005;
18. R. Kasprzykowska, A.S. Kołodziejczyk : Skrypt z chemii leków. Chemiczna analiza środków leczniczych (leki proste), Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2010;

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
Np. A.W1, A.U1, K1	<i>Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.</i>	<i>Np. próg zaliczeniowy</i>
C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U5, C.U6, C.U7, C.U8, C.U11, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10	Raport z ćwiczeń i zaliczenie ustne	zaliczenie na podstawie znajomości preparatu (wzór, nazwa chemiczna, właściwości chemiczne i fizyczne, działanie i zastosowanie), prawidłowy dobór metod oznaczania z uwzględnieniem właściwości chemicznych i wykonanie praktyczne jedną z opracowanych metod
C.W2	Kartkówka I (nomenklatura)	max 20 pkt 0-12 pkt. 2.0 12.5-15 pkt. 3.0 15.5 pkt. 3,5 16-18 pkt. 4,0 18.5 pkt. 4,5 19-20 pkt. 5.0

C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6	Kolokwium I, II, III, IV	max 90 pkt za każde kolokwium 0-53 pkt. 2.0 54-61 pkt. 3.0 62-69 pkt. 3,5 70-76 pkt. 4,0 77-83 pkt. 4,5 84-90 pkt. 5.0
C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2,K3, K5, K8,K9 K10	Egzamin praktyczny	min 6 pkt. max 10 pkt.
C.W3, C.W6, C.U3	Kartkówki przed seminariami (10 seminariów)	max 30 pkt. (3 pkt x 10 seminariów) łączna ocena ze wszystkich kartkówek : <18 – 2,0 18-20 – 3,0 20,5 – 22,5– 3,5 23-25 – 4,0 25,5 – 27,5– 4,5 28- 30 – 5,0
C.W1, C.W2, C.W3, C.W4, C.W5, C.W6, C.W7, C.W8, C.W22, C.W46, C.U1,C.U2 C.U3	Egzamin teoretyczny	zalicza 30 pkt. (max 50 pkt)

9. INFORMACJE DODATKOWE

Kartkówka z nomenklatury: pytania otwarte, zamknięte testowe lub typu prawda-fałsz; zaliczenie kartkówki z nomenklatury warunkuje dopuszczenie do kolokwium II. Jest dwukrotna możliwość zdawania kartkówki.

Kartkówka przed seminariami: każda kartkówka trwa 15 min i zawiera 3 krótkie pytania dotyczące tematu seminarium (warunkiem dopuszczenia do kolokwium jest uzyskanie sumarycznie min. 6 pkt. z kartkówek obejmujących materiał do kolokwium). W przypadku nie uzyskania minimum punktów warunkiem dopuszczenia do kolokwium jest zaliczenia kartkówki dopuszczającej z całości materiału do kolokwium. Niezaliczenie kartkówek przed kolokwium wiąże się z oceną niedostateczną z kolokwium.

Kolokwium I,II,III,IV: pytania testowe (test jednokrotnego wyboru) i pytania otwarte; W zależności od stanu epidemiologicznego forma stacjonarna lub zdalna. W przypadku niezaliczenia kolokwium w pierwszym terminie, przysługuje drugi termin.

W przypadku niezaliczenia jednego kolokwium w dwóch terminach przysługują dwa terminy kolokwium wyjściowego. W przypadku niezaliczenia dwóch kolokwiów w dwóch terminach przysługują dwa terminy

kolokwium wyjściowego z całości materiału kolokwialnego. Niezaliczenie trzech kolokwii w dwóch terminach wiąże się z niezaliczeniem całego przedmiotu.

Dopuszczenie do egzaminu praktycznego: Konieczność wykonania i zaliczenia wszystkich preparatów na zajęciach laboratoryjnych i pozytywna ocena z kartkówek przed seminarium.

Egzamin praktyczny: zaliczenie na podstawie znajomości preparatu (wzór, nazwa chemiczna, właściwości chemiczne i fizyczne, działanie i zastosowanie oraz prawidłowy dobór metod oznaczania z uwzględnieniem właściwości chemicznych i wykonanie praktyczne jedną metodą) i organizacja miejsca pracy, sposobu wykonania oznaczenia oraz zbieżności uzyskanych wyników.

Brak znajomości wzoru, nazwy chemicznej nie dopuszcza do zdawania egzaminu praktycznego i jest równoznaczne z uzyskaniem „0” pkt. W przypadku zdawania egzaminu w dwóch terminach ostateczna ilość uzyskanych punktów stanowi średnią arytmetyczną z dwóch terminów. W przypadku niezaliczenia egzaminu praktycznego w dwóch terminach możliwe jest ustalenie wewnętrznego egzaminu komisyjnego (do decyzji Kierownika Zakładu).

Dopuszczenie do egzaminu teoretycznego: jeśli nie zostanie zaliczona część praktyczna, to znaczy student nie zaliczy tylko maksimum dwóch kolokwii i zaliczy egzamin praktyczny, przysługują dwa terminy kolokwium dopuszczającego.

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach (konieczność dostarczenia zwolnienia lekarskiego w terminie 3 dni od daty zakończenia absencji) przysługuje prawo do odrobienia zajęć w terminie uzgodnionym z osobą prowadzącą zajęcia.

Egzamin teoretyczny: przysługują dwa terminy - 50 pytań - pytania testowe jednokrotnego wyboru i pytania otwarte (w zależności od stanu epidemiologicznego forma stacjonarna lub zdalna). Warunkiem zaliczenia testu jest uzyskanie 30 pkt.

Możliwość przeprowadzenia egzaminu OSCE. W przypadku, gdy student nie zaliczy egzaminu testowego w dwóch terminach może starać się o zgodę na termin komisyjny. W/w zgodę wydaje Dziekan Wydziału Farmaceutycznego.

Forma zaliczenia przedmiotu: Ocena wpisywana do indeksu - 0,8 liczby pkt. z egzaminu teoretycznego + 0,5 liczby pkt. z egzaminu praktycznego + ocena z pracowni.

2,0 (ndst) - 0-29,99 punktów

3,0 (dost) - 30-33,99 punktów

3,5 (ddb) - 34-37,99 punktów

4,0 (db) - 38-41,99 punktów

4,5 (pdb) - 42-46,99 punktów

5,0 (bdb) - 47-50 punktów

W przypadku studentów przebywających na długotrwałych zwolnieniach każdy przypadek będzie rozpatrywany indywidualnie.

Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa, Tel.: (+48 22) 57 20 630

Faks: (+48 22) 57 20 697 ; chemlek@farm.amwaw.edu.pl

Zajęcia odbywają się w salach ćwiczeniowych i bibliotece Zakładu oraz w salach wykładowych Wydziału Farmaceutycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. S. Banacha 1;

Koło naukowe działające przy jednostce : Studenckie Koło Naukowe „LEK” , opiekunem KN jest dr Iwona Winiecka

iwona.winiecka@wum.edu.pl

informacja o konieczności wyposażenia się we własny sprzęt bhp;

nie zapewniamy środków ochrony osobistej (rękawiczki, fartuchy, obuwie ochronne)

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



Farmakognozja

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2025-2026
Wydział	Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Farmacja
Dyscyplina wiodąca <i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>	 nauki farmaceutyczne
Profil studiów <i>(ogólnoakademicki/praktyczny)</i>	praktyczny
Poziom kształcenia <i>(I stopnia/II stopnia/ jednolite magisterskie)</i>	jednolite magisterskie
Forma studiów <i>(stacjonarne/niestacjonarne)</i>	stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu <i>(obowiązkowy/fakultatywny)</i>	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się <i>(egzamin/zaliczenie)</i>	egzamin
Jednostka/jednostki prowadząca/e <i>(oraz adres/y jednostki/jednostek)</i>	Katedra i Zakład Biologii Farmaceutycznej

Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Sebastian Granica
Koordinator przedmiotu <i>(tytuł, imię, nazwisko, kontakt)</i>	Dr Andrzej Parzonko e-mail: andrzej.parzonko@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus <i>(imię, nazwisko oraz kontakt do osoby, której należy zgłaszać uwagi dotyczące sylabusu)</i>	Dr Andrzej Parzonko
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Anna Kiss Prof. dr hab. Sebastian Granica Dr hab. Agnieszka Bazylko Dr Agnieszka Filipek Dr Andrzej Parzonko Dr Weronika Skowrońska Dr Małgorzata Kołtun-Jasion Dr Aleksandra Kruk Mgr Natalia Melnyk Mgr Dorota Gajdzis-Kuls

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	III rok; V i VI semestr	Liczba punktów ECTS	11.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ	Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)	45	1,8	
seminarium (S)	15	0,6	
ćwiczenia (C)	90	3,6	
e-learning (e-L)	-	-	
zajęcia praktyczne (ZP)	-	-	
praktyka zawodowa (PZ)	-	-	

Samodzielna praca studenta		
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	125	5,0

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Umiejętność zastosowania metod makroskopowych, mikroskopowych i fitochemicznych do badania tożsamości i jakości substancji roślinnych.
C2	Umiejętność charakteryzowania ważniejszych substancji czynnych roślin pod względem budowy chemicznej, cech fizykochemicznych i właściwości farmakologicznych.
C3	Umiejętność oceniania wpływu substancji roślinnych na organizm człowieka w zależności od składu jakościowego, ilościowego, drogi podawania i sposobu dawkowania.
C4	Umiejętność omówienia działania (wraz z mechanizmem) i wskazań do stosowania substancji roślinnych.
C5	Umiejętność wskazania skutków ubocznych i niepożądanych działań substancji roślinnych oraz przeciwwskazań do ich stosowania.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ <i>(dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)</i>	
Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się <i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
C.W41	rodzaje i metody wytwarzania oraz oceny jakości przetworów roślinnych;
C.W42	surowce pochodzenia roślinnego stosowane w lecznictwie oraz wykorzystywane do produkcji leków, suplementów diety i kosmetyków;

C.W43	grupy związków chemicznych decydujących o właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych;
C.W44	struktury chemiczne związków występujących w roślinach leczniczych, ich działanie i zastosowanie;
C.W45	metody badań substancji i przetworów roślinnych oraz metody izolacji składników z materiału roślinnego;

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

C.U29	rozpoznawać leczniczy surowiec roślinny i kwalifikować go do właściwej grupy botanicznej na podstawie jego cech morfologicznych i anatomicznych;
C.U30	określać metodami makro- i mikroskopowymi tożsamość roślinnej substancji leczniczej;
C.U31	oceniać jakość leczniczego surowca roślinnego w oparciu o monografię farmakopealną oraz przeprowadzać jego analizę farmakognostycznymi metodami badań;
C.U32	przeprowadzać analizę prostego i złożonego leku roślinnego oraz identyfikować zawarte w nim substancje czynne metodami chromatograficznymi lub spektroskopowymi;
C.U33	udzielać informacji o składzie chemicznym oraz właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych;
C.U34	wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ (nieobowiązkowe)

Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
--------------------------	-------------------

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

W1	kierunki i mechanizmy działania związków i substancji roślinnych na poziomie biochemicznym i molekularnym
W2	

Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	oceniać jakość leczniczych surowców roślinnych różnego pochodzenia
U2	udzielać pełnej informacji na temat surowca roślinnego, podać jego zastosowanie lecznicze

Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

K1	
K2	

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	1. Przedmiot i zakres farmakognozji.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	2. Substancje chemiczne w roślinach – podział, biosynteza.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	3. Glikozydy, Glikozydy fenolowe.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	4. Antranoidy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	5. Fenolokwasy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	6. Depsydy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	7. Fenylopropanoidy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	8. Podział garbników, garbniki hydrolizujące.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	9. Procyjanidyny i antocyjany.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	10. Flawonoidy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	11. Flawonolignany, izoflawony, kawałaktyny.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	12. Glikozydy kardenolidowe.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	13. Kumaryny.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	14. Irydoidy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	15. Aminy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	16. Alkaloidy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	17. Olejki.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	18. Laktony seskwiterpenowe, diterpeny i triterpeny.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	19. Sterole i steroidy.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	20. Saponiny triterpenowe i steroidowe.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	21. Związki siarki.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	22. Wydzieliny roślinne.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	23. Lignany.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	24. Węglowodany.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
	25. Biooleje.	C.W41, C.W42, C.W43, C.W44

		C.W41, C.W42, C.W43, C.W44 C.W41, C.W42, C.W43, C.W44 C.W41, C.W42, C.W43, C.W44 C.W41, C.W42, C.W43, C.W44
Seminaria	1. Podstawy preparatyki i analizy fitochemicznej. 2. Komórkowe mechanizmy działania związków naturalnych. 3. Surowce azjatyckie w farmakopei polskiej.	C.W41, C.W45, C.U31, C.U32 C.W44, C.U33, C.U34 C.W42, C.W43, C.W44, C.U33, C.U34
Ćwiczenia	1. Identyfikacja substancji roślinnej stabilizowanej etanolem. 2. Identyfikacja mieszanki ziołowej. 3. Identyfikacja sproszkowanej substancji roślinnej. 4. Identyfikacja leku zawierającego sproszkowaną substancję roślinną. 5. Identyfikacja farmakopealnej mieszanki ziołowej. 6. Potwierdzenie tożsamości sproszkowanych substancji roślinnych wg. monografii farmakopealnej. 7. Oznaczanie zawartości arbutyny metodą kolorymetryczną (FPVI) i HPLC (FPXII). 8. Oznaczanie zawartości związków flawonoidowych w substancji roślinnej metodą kolorymetryczną (FPXII). 9. Badanie chromatograficzne preparatów rynkowych zawierających antrazwiązki. 10. Oznaczanie zawartości olejku w substancji roślinnej metodą FP, badania obecności i zawartości związków chemicznych w olejkach eterycznych (TLC, GC - chromatografia gazowa). 11. Oznaczanie zawartości związków irydoidowych metodą FP VI (met. kolorymetryczna) oraz badania jakościowe (TLC) substancji roślinnej. 12. Oznaczanie zawartości alkaloidów tropanowych w substancji roślinnej metodą HPLC.	C.U29, C.U30 C.U29, C.U30, C.U31 C.U29, C.U30 C.U29, C.U30, C.U31 C.U29, C.U30 C.U29, C.U30, C.U31 C.W45, C.U31, C.U32 C.W45, C.U31, C.U32 C.W45, C.U31, C.U32 C.W45, C.U31, C.U32 C.W45, C.U31, C.U32 C.W45, C.U31, C.U32 C.W45, C.U31, C.U32

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Matławska I.; Farmakognozja; AM Poznań, Poznań 2008
2. Kohlmünzer S.; Farmakognozja – podręcznik dla studentów farmacji; PZWL, Warszawa 2003

3. Strzelecka H., Kamińska J., Kowalski J., Malinowski J., Walewska E.; Chemiczne metody badań roślinnych surowców leczniczych; PZWL, Warszawa 1987
4. Strzelecka H.; Klucz do oznaczania sproszkowanych surowców roślinnych; Oficyna Wydawnicza WUM, Warszawa
5. Granica S, Kiss A., Piwowarski J., Bazyłko A., Kołtun-Jasion M., Skowrońska W., Kruk A., Parzonko A., Filipek A.; Analiza fitochemiczna roślinnych substancji leczniczych; WUM, Warszawa 2025

Uzupełniająca

1. Farmakopea Polska XII, PTFarm, Warszawa
2. Bruneton J.: Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. 2nd edition, Lavoisier Publishing Inc., Intercept Ltd., TEC&DOC Londres, Paris, New York 1999
3. Kiss A., Filipek A., Parzonko A., Lek Pochodzenia Naturalnego, PZWL, Warszawa 2021
4. Strzelecka H., Kowalski J.; Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa; PWN, Warszawa 2000
5. Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J.; Fitoterapia i leki roślinne: PZWL, Warszawa 2007
6. Heindrich M., Barnes J., Gibbons S., Williamson EM., Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. Elsevier 2012
7. van Wyk B.-E.; Rośliny lecznicze świata. MedPharm Polska, 2008

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
C.W41	Kolokwium	Średnia ocen z pytań (min. dst.)
C.W42	Kolokwium Kartkówka	Średnia ocen z pytań (min. dst.) Punktacja
C.W43	Kolokwium Kartkówka	Średnia ocen z pytań (min. dst.) Punktacja
C.W44	Kolokwium Kartkówka	Średnia ocen z pytań (min. dst.) Punktacja
C.W45	Udział w dyskusji Kolokwium Kartkówka	Ocena Średnia ocen z pytań (min. dst.) Punktacja
C.U29, C.U30	Kartkówka	Zaliczenie

	Raport z ćwiczeń	Prawidłowe wykonanie i opisanie zadania
C.U31, C.U32	Kolokwium Kartkówka Raport z ćwiczeń	Średnia ocen z pytań (min. dst.) Punktacja Prawidłowe wykonanie i opisanie zadania
C.U33	Udział w dyskusji Kolokwium Kartkówka	Ocena Średnia ocen z pytań (min. dst.) Punktacja
C.U34	Udział w dyskusji	Ocena
C.W41- C.W45, C.U33	Egzamin testowy (elektroniczny)	Ocena, próg zaliczeniowy – 60%

9. INFORMACJE DODATKOWE *(informacje istotne z punktu widzenia nauczyciele niezawarte w pozostałej części sylabusu, np. czy przedmiot jest powiązany z badaniami naukowymi, szczegółowy opis egzaminu, informacje o kole naukowym)*

Szczegółowe informacje dla studentów: biolfarm.wum.edu.pl

Kolokwia – 6 pytań, każde pytanie na ocenę, ocena z kolokwium jest średnią ocen za poszczególne pytania.

Kartkówki (pracownia fitochemiczna) – max. 5 pkt. za kartkówkę, próg zaliczenia pracowni fitochemicznej: 22 pkt.

Egzamin – testowy, 60 pytań, próg zaliczenia 60% (36 pkt.).

2,0 (ndst.) – 0 - 35 pkt.

3,0 (dst.) – 36 - 40 pkt.

3,5 (ddb) – 41 - 45 pkt.

4,0 (db) – 46 - 50 pkt.

4,5 (pdb) – 51 - 55 pkt.

5,0 (bdb) – 56 - 60 pkt.

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa, usprawiedliwione nieobecności można odrabiać z inną grupą po wcześniejszym umówieniu.



Metabolizm leków

10. METRYCZKA

Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Farmacja
Dyscyplina wiodąca	nauki farmaceutyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne i niestacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie (z oceną)
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki Wydział Farmaceutyczny Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa tel./fax: 22 5720735; e-mail: katedrabiochemii@wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Monika Czerwińska
Koordynator przedmiotu	Mgr farm. Sylwia Lewandowska-Pachecka; sylwia.lewandowska-pachecka@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	Mgr farm. Sylwia Lewandowska-Pachecka; sylwia.lewandowska-pachecka@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Monika Czerwińska Mgr farm. Sylwia Lewandowska-Pachecka

11. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rok i semestr studiów	III rok, semestr 5	Liczba punktów ECTS	1.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ	Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)	8	0,27	
seminarium (S)	2	0,06	
ćwiczenia (C)	5	0,17	
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	15	0,5	

12. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zdobycie przez studenta wiedzy o mechanizmach molekularnych metabolizmu leków oraz wykształcenia umiejętności rozumienia i uzasadniania wpływu tych przemian na skuteczność i bezpieczeństwo farmakoterapii, ze szczególnym uwzględnieniem udziału zjawiska polimorfizmu genetycznego układów enzymatycznych, białek transportujących oraz struktur receptorowych w osobniczym zróżnicowaniu efektywności farmakoterapii
C2	Udoskonalenie i ukierunkowanie podstawowych umiejętności analitycznych w celu oceny metabolizmu wybranych substancji leczniczych

13. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Symbol i numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie D. Biofarmacja i skutki działania leków (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)

zgodnie ze standardami uczenia się	
---	--

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

D.W1	procesy, jakim podlega lek w organizmie w zależności od drogi i sposobu podania
D.W2	budowę i funkcję barier biologicznych w organizmie, które wpływają na wchłanianie i dystrybucję leku
D.W4	procesy farmakokinetyczne (LADME) oraz ich znaczenie w badaniach rozwojowych leku oraz w optymalizacji farmakoterapii
D.W6	uwarunkowania fizjologiczne, patofizjologiczne i środowiskowe wpływające na przebieg procesów farmakokinetycznych
D.W22	procesy, jakim podlega ksenobiotyk w ustroju, ze szczególnym uwzględnieniem procesów biotransformacji, w zależności od drogi podania lub narażenia
D.W24	czynniki endogenne i egzogenne modyfikujące aktywność enzymów metabolizujących ksenobiotyki
D.W35	podstawy interakcji lek – żywność

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

D.U1	oceniać różnice we wchłanianiu substancji leczniczej w zależności od składu leku, jego formy oraz warunków fizjologicznych i patologicznych
D.U2	wyjaśniać znaczenie transportu błonowego w procesach farmakokinetycznych (LADME)
D.U3	obliczać i interpretować parametry farmakokinetyczne leku wyznaczone z zastosowaniem modeli farmakokinetycznych lub innymi metodami
D.U19	charakteryzować biotransformację ksenobiotyków oraz oceniać jej znaczenie w aktywacji metabolicznej i detoksykacji

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

14. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	<i>(pole nieobowiązkowe)</i> Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	

U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K1	
K2	

15. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	W1. Biochemiczne mechanizmy metabolizmu ksenobiotyków W2. Cytochromy P-450 (CYP) i ich rola w biotransformacji leków. W3. Wpływ interakcji lek-lek, lek-metabolit etc., lek-składniki żywności, lek-toksyny środowiskowe na metabolizm ksenobiotyków W4. Znaczenie badań nad metabolizmem ksenobiotyków dla strategii opracowywania nowych leków, kliniczne znaczenie metabolizmu leków	D.W1, D.W2, D.W.4, D.W6, D.W22, D.W24, D.W35, D.U1, D.U2, D.U19
Seminarium	S1. Wybrane aspekty z zakresu biotransformacji i znaczenie procesów metabolizmu leków – interakcje leków na wybranych przypadkach klinicznych	D.W1, D.W2, D.W.4, D.W6, D.W22, D.W24, D.W35, D.U1, D.U2, D.U19
Ćwiczenie	C1. Oznaczanie metabolitów wybranych leków w surowicy krwi z zastosowaniem metod wysokosprawnej chromatografii cieczowej	D.U3

16. LITERATURA
Obowiązkowa
1. Cichocki M. Biochemiczne i molekularne podstawy biotransformacji ksenobiotyków. Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2015. 2. Pachecka J., Tomaszewski P., Kubiak-Tomaszewska G.: Od biotransformacji leków do farmakogenetyki – 45 lat badań nad cytochromem P450; rozdział w: Jelińska A., Marciniak B. [red.]: Osiągnięcia w chemii leków. Wydawnictwo Kontekst, Poznań 2007: str. 131-158. 3. Pych U, Moroz-Kalata J., Bidziński A., Planik A. Fenotypowanie metabolizmu leków. Farmakoter Psychiatry Neurol 2000; 3: 284-301 4. Kostka-Trąbka E., Woroń J. Interakcje leków w praktyce klinicznej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020

5. Materiały do ćwiczeń z metabolizmu leków. Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki WUM

Uzupełniająca

1. Pachecka J., Tomaszewski P., Kubiak-Tomaszewska G. Cytochrome P450 polymorphism molecular, metabolic and pharmacogenetic aspects. I. Mechanisms of activity of cytochrome P450 monooxygenases. Acta Pol Pharm 2008, 65 (3): 303-306
2. Tomaszewski P., Kubiak-Tomaszewska G., Pachecka J. Cytochrome P450 polymorphism – molecular, metabolic and pharmacogenetic aspects. II. Participation of CYP isoenzymes in the metabolism of endogenous substances and drugs. Acta Pol Pharm 2008, 65 (3): 307-318
3. Tomaszewski P., Kubiak-Tomaszewska G., Łukaszewicz J., Pachecka J. Cytochrome P450 polymorphism – molecular, metabolic and pharmacogenetic aspects. III. Influence of CYP genetic polymorphism on population differentiation of drug metabolism phenotype. Acta Pol Pharm 2008, 65 (3): 319-329
4. Dzieniszewski J, red. Jarosz M. Interakcje leków z żywnością i alkoholem. Wydawnictwo Medyczne Borgis, Warszawa 2004
5. Zachwieja Z. Leki i pożywienie – interakcje. MedPharm, Wrocław 2016

17. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
D.W1, D.W2, D.W.4, D.W6, D.W22, D.W24, D.W35, D.U1, D.U2, D.U19	zaliczenie z oceną	uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów

18. INFORMACJE DODATKOWE

Wykłady odbywają się w formie online na platformie MS Teams.

Seminarium odbywa się w salach Wydziału Farmaceutycznego stacjonarnie. Ćwiczenie odbywa się w sali ćwiczeniowej przy Katedrze i Zakładzie Biochemii i Farmakogenomiki Wydziału Farmaceutycznego WUM.

Wykłady oraz inne materiały do zajęć będą dostępne na uczelnianej platformie MS Teams.

Przed ćwiczeniami oraz seminarium student jest zobowiązany do zapoznania się z zagadnieniami oraz przygotowania do zajęć, które będzie weryfikowane i oceniane podczas zajęć.

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach (podstawą zaliczenia ćwiczenia oprócz aktywnej pracy na zajęciach jest złożone i zaliczone sprawozdanie z ćwiczenia) i seminarium. W przypadku nieobecności na zajęciach student jest zobowiązany do przestania informacji drogą mailową oraz ustalenia formy zaliczenia nieobecności z koordynatorem zajęć.

Ocena końcowa wyliczana jest zgodnie z poniższymi parametrami:

ocena	kryterium
2,0 (ndst)	<60,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów - < 18 poprawnych
3,0 (dost)	60,00-69,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów - 18-20 poprawnych
3,5 (ddb)	70,00-79,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów - 21-23 poprawnych
4,0 (db)	80,00-89,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów - 24-26 poprawnych
4,5 (pdb)	90,00-96,66% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów - 27-28 poprawnych
5,0 (bdb)	96,67-100,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów - 29-30 poprawnych

Zaliczenie przedmiotu odbywa się stacjonarnie (w formie kontaktowej) w postaci testu obejmującego 30 pytań jednokrotnego wyboru.

Studentowi, który nie zaliczył przedmiotu w I terminie przysługuje termin II tzw. poprawkowy (forma pisemna). Przy ocenie zaliczenia poprawkowego obowiązuje system oceniania identyczny jak w przypadku terminu I.

Zgodnie z § 27 ust. 3 oraz § 28 ust. 1 Regulaminu Studiów, w przypadku uzyskania oceny niedostatecznej w pierwszym i drugim terminie z przedmiotu kończącego się zaliczeniem student ma prawo wystąpić do Dziekana o zgodę na przystąpienie do zaliczenia komisyjnego.

W przypadku wysokiego zagrożenia epidemiologicznego dopuszcza się przeprowadzenie ćwiczeń w trybie online na platformie MS Teams (w trakcie zajęć online student jest zobowiązany mieć włączoną kamerę) lub w systemie hybrydowym. Decyzję w tej sprawie każdorazowo podejmuje Kierownik Jednostki.

Osoba odpowiedzialna za organizację zajęć: mgr farm. Sylwia Lewandowska-Pachecka

- kontakt drogą elektroniczną: **sylwia.lewandowska-pachecka@wum.edu.pl**

- konsultacje po wcześniejszym umówieniu drogą elektroniczną

<https://biochemfarm.wum.edu.pl/>

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



MIKROBIOLOGIA

19. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	FARMACEUTYCZNY
Kierunek studiów	FARMACJA
Dyscyplina wiodąca	NAUKI MEDYCZNE
Profil studiów	PRAKTYCZNY
Poziom kształcenia	JEDNOLITE MAGISTERSKIE
Forma studiów	STACJONARNE
Typ modułu/przedmiotu	OBOWIĄZKOWY
Forma weryfikacji efektów uczenia się	EGZAMIN
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	ZAKŁAD MIKROBIOLOGII FARMACEUTYCZNEJ i BIOANALIZY, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Jakub Piwowarski
Koordynator przedmiotu	Dr Anna Laskowska; alaskowska@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	Dr Anna Laskowska; alaskowska@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Jakub Piwowarski, dr hab. Joanna Stefańska, dr hab. Agnieszka Laudy, dr Renata Wolinowska, dr Anna Pietruczuk-Padzik, dr Anna Laskowska, mgr Iwona Makuch, mgr Maciej Obrębski

20. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	Rok III, semestr 5	Liczba punktów ECTS	6.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ	Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)	35	1,17	
seminarium (S)	15	0,5	
ćwiczenia (C)	40	1,33	
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	90	3	

21. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Poznanie podstawowych metod pracy w laboratorium mikrobiologicznym w zakresie bakteriologii, mikologii i wirusologii, w tym zasad BHP, klasycznych metod diagnostyki mikrobiologicznej, metod biologii molekularnej i serologii stosowanych w badaniach drobnoustrojów, badań lekooporności drobnoustrojów chorobotwórczych.
C2	Poznanie podstawowych zagadnień mikrobiologii ogólnej i lekarskiej, w tym najważniejszych drobnoustrojów chorobotwórczych, mechanizmów i zakresu działania najważniejszych grup leków przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybiczych oraz zjawiska lekooporności drobnoustrojów chorobotwórczych.
C3	Poznanie podstaw mikrobiologicznej kontroli jakości preparatów farmaceutycznych, w tym badania jałowości i czystości mikrobiologicznej, oznaczania aktywności antybiotyków z zastosowaniem metod mikrobiologicznych oraz oceny skuteczności środków dezynfekcyjnych. Poznanie podstawowych informacji o preparatach probiotycznych i szczepionkach oraz o mikrobiologicznych metodach kontroli czystości środowiska.

22. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie <i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>
--	---

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

A.W1	organizację żywej materii i cytofizjologię komórki
A.W12	funkcjonowanie układu odpornościowego organizmu i mechanizmy odpowiedzi immunologicznej
A.W13	zasady prowadzenia diagnostyki immunologicznej oraz zasady i metody immunoprofilaktyki i immunoterapii
A.W15	problematykę rekombinacji i klonowania DNA
A.W18	charakterystykę bakterii, wirusów, grzybów i pasożytów oraz zasady diagnostyki mikrobiologicznej
A.W19	podstawy etiopatologii chorób zakaźnych
A.W20	zasady dezynfekcji i antyseptyki oraz wpływ środków przeciwdrobnoustrojowych na mikroorganizmy i zdrowie człowieka;
A.W21	problemy zakażenia szpitalnego i zagrożenia ze strony patogenów alarmowych;
A.W22	farmakopealne wymogi oraz metody badania czystości mikrobiologicznej i jakości leków
A.W23	mikrobiologiczne metody badania mutagennego działania leków

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

A.U10	izolować, oznaczać, amplifikować kwasy nukleinowe i przeprowadzać ich analizę
-------	---

A.U11	stosować podstawowe techniki pracy związanej z drobnoustrojami oraz zasady pracy aseptycznej
A.U12	identyfikować drobnoustroje na podstawie cech morfologicznych oraz właściwości fizjologicznych i hodowlanych;
A.U13	wykorzystywać metody immunologiczne oraz techniki biologii molekularnej w diagnostyce mikrobiologicznej;
A.U14	badać i oceniać aktywność środków przeciwdrobnoustrojowych
A.U15	przeprowadzać kontrolę mikrobiologiczną leków metodami farmakopealnymi

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

23. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	(pole nieobowiązkowe) Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K1	
K2	

24. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	Rys historyczny mikrobiologii oraz podstawy taksonomii. Podstawowe pojęcia stosowane w mikrobiologii. Budowa komórki bakteryjnej, właściwości fizjologiczne i biochemiczne bakterii. Podstawowe pojęcia epidemiologiczne. Podstawy genetyki drobnoustrojów.	A.W1, A.W15, A.U10
	Podstawy wirusologii: najważniejsze wirusy chorobotwórcze dla człowieka, priony i choroby przez nie wywoływane. Bakteriofagi. Molekularne aspekty	A.W18, A.W19, A.U13

	patogenezy bakteryjnej. Najważniejsze bakterie istotne klinicznie - czynniki zjadliwości i chorobotwórczość: ziarenkowce Gram-dodatnie, pałeczki Gram-ujemne (fermentujące i niefermentujące, w tym wybredne); Bakterie atypowe (Chlamydia, Rickettsia, Mycoplasma); krętki, bakterie beztlenowe, gruźlica i inne mykobakteriozy. Czynniki i mechanizmy odpowiedzialne za chorobotwórczość bakterii; zakażenia szpitalne, szczepy alarmowe. Grzyby chorobotwórcze dla człowieka – grzyby drożdżopodobne, grzyby pleśniowe, dermatofity. Choroby przenoszone drogą płciową. Rola mikrobioty i znaczenie probiotyków dla zdrowia człowieka. Antybiotyki i chemioterapeutyki przeciwbakteryjne – najważniejsze grupy (w tym kierunki poszukiwań nowych leków), mechanizmy i zakres działania, najważniejsze mechanizmy oporności bakterii. Leki stosowane w zwalczaniu grzybic. Najważniejsze grupy środków dezynfekcyjnych i ich zastosowanie oraz metody badania preparatów. Mikrobiologiczne aspekty wytwarzania jałowych i niejałowych produktów leczniczych.	A.W1, A.W18, A.W19, A.W21, A.U11, A.U12, A.U13 A.W20, A.W21, A.W22, A.U11, A.U14, A.U15 A.W22, A.W23, A.U15
Ćwiczenia	Zasady BHP w laboratorium mikrobiologicznym. Higieniczna dezynfekcja rąk metodą wcierania - ćwiczenie praktyczne z użyciem lampy UV. Podstawowe pojęcia mikrobiologiczne, tok identyfikacyjny nieznanego drobnoustroju. Rodzaje mikroskopów i metody barwienia preparatów bakteriologicznych. Techniki posiewów drobnoustrojów na podłoża stałe i płynne. Rodzaje pożywek mikrobiologicznych i metody hodowli drobnoustrojów. Badanie właściwości fizjologicznych drobnoustrojów: próby hodowlane i biochemiczne. Metoda seryjnych rozcieńczeń. Metody i cele oznaczania lekowrażliwości drobnoustrojów: metoda krążkowo-dyfuzyjna, oznaczanie wartości MIC i MBC. Metody liczenia drobnoustrojów. Metoda PCR i jej odmiany. Metody molekularne w epidemiologii: RAPD, RFLP, PFGE, rybotypowanie. Rodzaje i znaczenie plazmidów naturalnie	A.W20, A.U11, A.U13 A.U11, A.U14 A.W15, A.U10, A.U13

	występujących w bakteriach. Diagnostyka drobnoustrojów trudnych w hodowli z wykorzystaniem metod molekularnych.	A.W18, A.W19, A.W21, A.U11 A.U12, A.U13
	Bakterie istotne klinicznie: Ziarenkowce Gram-dodatnie z rodzajów <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> i <i>Enterococcus</i> najważniejsze gatunki, metody hodowli i diagnostyki, chorobotwórczość. Pałeczki Gram-ujemne z rzędu <i>Enterobacterales</i> oraz niefermentujące pałeczki Gram-ujemne z rodzaju <i>Pseudomonas</i> i <i>Haemophilus</i> – diagnostyka, najważniejsze gatunki i ich chorobotwórczość.	A.W18, A.W19, A.U11, A.U12
	Grzyby chorobotwórcze dla człowieka: grzyby drożdżopodobne z rodzajów <i>Candida</i> i <i>Cryptococcus</i> – diagnostyka, najważniejsze gatunki i chorobotwórczość. Grzyby pleśniowe z rodzajów <i>Aspergillus</i> i <i>Penicillium</i> .	A.W20, A.U14
	Badania środków dezynfekcyjnych – badania pierwszej fazy: cel i warunki badania, szczepy testowe. Wykorzystanie środków dezynfekcyjnych i antyseptycznych w produkcji preparatów farmaceutycznych.	A.W18, A.U11, A.U12
	Charakterystyka szczepów probiotycznych obecnych w produktach farmaceutycznych i spożywczych. Badanie preparatów probiotycznych: ilościowa ocena wybranych preparatów.	A.W22, A. W23, A.U15
	Kontrola jakości produktów leczniczych i wyrobów medycznych – zgodnie z wytycznymi Farmakopei Polskiej. Biologiczna kontrola procesów sterylizacji. Kontrola czystości mikrobiologicznej produktów leczniczych - zgodnie z wytycznymi Farmakopei Polskiej.	A.W20, A.W22, A.U15
	Badanie czystości mikrobiologicznej powietrza i powierzchni zgodnie z wytycznymi Dobrej Praktyki Wytwarzania (GMP).	
Seminaria	Zagrożenie bioterroryzmem - drobnoustroje jako potencjalne narzędzie wojny i szantażu.	A.W18, A.W19, A.U12
	Powracające choroby zakaźne.	A.W 18, A.W 19, A.W 21, A.U12
	Szczepionki w praktyce farmaceutycznej - skład, działanie, zastosowanie i bezpieczeństwo szczepionek	A.W12, A.W13, A.U13

	GMP i GLP w przemyśle farmaceutycznym - aspekty mikrobiologiczne	A.W 20, A.W 22, A.W 23
	Rola mikrobioty i znaczenie probiotyków dla zdrowia człowieka	A.W 18, A.U12

25. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Wykłady.
2. Dzierżanowska D: Antybiotykoterapia praktyczna. α -medica press. Bielsko-Biała 2018
3. Farmakopea Polska XII, tom I i II, - odpowiednie monografie. Wyd. Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego 2022
4. Gromadecki J., Wróbel R.: Składniki aktywne występujące w preparatach dezynfekcyjnych i antyseptycznych. Zakażenia 1; 29-36, 2010
5. Heczko P.B., Wróblewska M., Pietrzyk A. [red]: Mikrobiologia lekarska. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2019
6. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A.: Mikrobiologia. Wyd. Elsevier, Edra Urban & Partner, Wrocław 2018
7. Wolinowska R.: Metody molekularne w diagnostyce mikrobiologicznej. Oficyna Wydawnicza Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa, 2009 oraz dodatkowy rozdział tego skryptu „Rybotypowanie”
8. Artykułu naukowe i materiały uzupełniające do ćwiczeń, seminariów i kolokwium dostępne na platformie e-learningowej

Uzupełniająca

1. Baj J., Markiewicz Z. [red.]: Biologia molekularna bakterii. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019
2. Bulanda M., Pietrzyk A., Wróblewska M.[red.]: Mikrobiologia lekarska, tom I, II, Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2023
3. Goździcka-Józefiak A. [red.]: Wirusologia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019
4. Gołąb J., Jakóbisiak M., Lasek W., Stokłosa T. [red.]: Immunologia; Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2017
5. Gromadecki J., Wróbel R.: Składniki aktywne występujące w preparatach dezynfekcyjnych i antyseptycznych. Zakażenia 1/2010; s. 29-36
6. Markiewicz Z., Kwiatkowski Z. A.: Bakterie, antybiotyki, lekooporność. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012
7. Rohm-Rodowald E., Jakimiak B., Chojecka A., Podgórska M.: Oporność drobnoustrojów na środki dezynfekcyjne. Zakażenia 3; 5-9, 2009
8. Szewczyk E.M. [red.]: Diagnostyka bakteriologiczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019

26. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
A.W1, A.W20, A.W15, A.U10, A.U11, A.U13	Kolokwium testowe – test jednokrotnego wyboru	60% poprawnych odpowiedzi
A.W1, A.W18, A.W19, A.W21, A.U12, A.U13	Kolokwium testowe – test jednokrotnego wyboru	60% poprawnych odpowiedzi
A.W12, A.W13, A.W18, A.W20, A.W22, A.U12, A.U13, A.U14, A.U15	Kolokwium testowe – test jednokrotnego wyboru	60% poprawnych odpowiedzi
AW1, AW12, A.W13, A.W15, A.W18-A.W23, A.U10, A.U12, A.U13, A.U14, A.U15	Egzamin testowy – test jednokrotnego wyboru	60% poprawnych odpowiedzi

27. INFORMACJE DODATKOWE

Wykłady odbywają się stacjonarnie w aulach Wydziału Farmaceutycznego. W przypadku niemożliwości przeprowadzenia wykładów w formie stacjonarnej, wykłady będą prowadzone zdalnie na platformie MS Teams.

Seminaria są prowadzone stacjonarnie w formie prezentacji lub dyskusji i odbywają się w sali ćwiczeniowej Zakładu lub salach seminaryjnych.

Ćwiczenia praktyczne - laboratoryjne, odbywają się w sali ćwiczeniowej Zakładu.

Zagadnienia teoretyczne do ćwiczeń i seminariów są dostępne na uczelnianej platformie e-learningowej. Student jest zobowiązany do zapoznania się z zagadnieniami oraz przygotowania do zajęć. Przygotowanie oraz aktywny udział w zajęciach będą weryfikowane i oceniane podczas ćwiczeń i seminariów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie kolokwium oraz uzyskanie wymaganej liczby punktów z ćwiczeń oraz seminariów. Liczba punktów koniecznych do uzyskania jest podana w regulaminie zajęć z mikrobiologii dostępnym na uczelnianej platformie e-learningowej. Student jest zobowiązany do zapoznania się z regulaminem zajęć z mikrobiologii.

W wyjątkowych sytuacjach, Student ma prawo do trzech nieobecności na zajęciach dydaktycznych. Nieobecność na zajęciach powinna być usprawiedliwiona. Sposób, formę i termin wyrównania zaległości

powstałych wskutek usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach określa koordynator przedmiotu prowadzącej zajęcia. Student powinien przedstawić zaświadczenie usprawiedliwiające nieobecność w ciągu 7 dni roboczych od dnia wystawienia zaświadczenia.

Kolokwia testowe i egzamin odbywają się stacjonarnie na terenie WUM zależnie od możliwości lokalowych: z wykorzystaniem systemu egzaminów elektronicznych lub w formie papierowej. Studentom przysługują 2 terminy każdego kolokwium (pierwszy i poprawkowy), studenci, którzy nie zaliczyli żadnego z dwóch terminów mogą przystąpić do kolokwium wyjściowego za zgodą Kierownika Jednostki.

Pierwszy termin egzaminu odbywa się w sesji kończącej dany semestr. Osobom, które w I terminie nie zaliczyły egzaminu przysługuje II termin w sesji poprawkowej. Egzamin komisyjny może odbyć się jedynie za zgodą Dziekana i przysługuje tylko studentom, którzy spełnili warunki regulaminu przedmiotu.

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na kolokwium lub egzaminie, Studentowi przysługuje dodatkowy termin kolokwium lub egzaminu. O przyczynie nieprzystąpienia do kolokwium lub egzaminu. Student powiadamia koordynatora przedmiotu najpóźniej w ciągu trzech dni roboczych po terminie kolokwium lub egzaminu. Zaświadczenie lekarskie usprawiedliwiające nieobecność, Student dostarcza do koordynatora przedmiotu w terminie 7 dni roboczych od dnia wystawienia zaświadczenia, ale nie później niż w ciągu trzech dni roboczych po terminie kolokwium lub egzaminu. Dodatkowy termin kolokwium lub egzaminu ustala koordynator przedmiotu w porozumieniu z Kierownikiem Jednostki.

Skala ocen:

- 0% - 59,99% niedostateczny (2)
- 60% - 67,99% dostateczny (3)
- 68% - 75,99% dość dobry (3,5)
- 76% - 83,99% dobry (4)
- 84% - 91,99% ponad dobry (4,5)
- 92% - 100% bardzo dobry (5)

Dane kontaktowe:

Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej i Bioanalizy
Wydział Farmaceutyczny
ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
tel. 22 116 61 77

Miejsce realizacji zajęć praktycznych

Warszawa, Wydział Farmaceutyczny ul. Banacha 1, III kostka p. 00.14 (niski parter)

Przy Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej i Bioanalizy działa Koło Naukowe, zarejestrowane od 25.01.2005 r. Członkowie Koła w przyszłości będą mieli pierwszeństwo w realizacji w Zakładzie prac magisterskich. Informacje o tematach realizowanych

w ramach działalności Koła dostępne są na stronie internetowej ZMFib.

<https://zmfib.wum.edu.pl/>

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



Patobiochemia

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Wydział Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Farmacja
Dyscyplina wiodąca	nauki farmaceutyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki Wydział Farmaceutyczny Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa tel./fax: 22 5720735; e-mail: katedrabiocemii@wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Monika Czerwińska
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. Monika Czerwińska e-mail: monika.czerwinska@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	Prof. dr hab. Monika Czerwińska e-mail: monika.czerwinska@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Grażyna Nowicka Prof. dr hab. Monika Czerwińska Dr hab. Barbara Lisowska-Myjak Dr Sławomir Białek

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	III rok, semestr 5	Liczba punktów ECTS	3.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ	Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)	15	0,6	
seminarium (S)	10	0,4	
ćwiczenia (C)	10	0,4	
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	40	1,6	

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zapoznanie studenta z molekularnym podłożem i przebiegiem procesów patologicznych oraz wybranymi zagadnieniami biochemii klinicznej i diagnostyki laboratoryjnej istotnymi z punktu widzenia praktyki farmaceutycznej
C2	Kształtowanie umiejętności analizowania podłoża molekularnego procesów patologicznych
C3	Kształtowanie umiejętności stosowania wiedzy biochemicznej do analizy i oceny procesów fizjologicznych i patologicznych w kontekście sprawowania opieki farmaceutycznej nad pacjentem

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie A. Biomedyczne i humanistyczne podstawy farmacji (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
---	---

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

A.W5	mechanizmy funkcjonowania organizmu człowieka na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i systemowym
A.W6	podstawy patofizjologii komórki i układów organizmu ludzkiego
A.W7	zaburzenia funkcji adaptacyjnych i regulacyjnych organizmu ludzkiego

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

A.U5	opisywać mechanizmy rozwoju zaburzeń czynnościowych oraz interpretować patofizjologiczne podłoże rozwoju chorób
A.U6	stosować wiedzę biochemiczną do oceny procesów fizjologicznych i patologicznych

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Numer efektu uczenia się	(pole nieobowiązkowe) Efekty w zakresie
---------------------------------	---

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

W1	
W2	

Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	
U2	

Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

K1	
----	--

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	W1. Miażdżyca – patomechanizmy istotne z punktu widzenia wzrostu efektywności terapii W2. Tkanka tłuszczowa - aktywność fizjologiczna, zaburzenia funkcji i ich efekty W3. Choroby nowotworowe – kluczowe patomechanizmy a poszukiwanie nowych metod efektywnej terapii W4. Rola mechanizmów genetycznych i epigenetycznych w fizjologii i patologii W5. Tkanka kostna – osteoporoza W6. Patomechanizmy insulinooporności i cukrzycy W7. Patomechanizm schorzeń układu oddechowego oraz parametry ich oceny W8. Rola stresu oksydacyjnego w schorzeniach układu krążenia	A.W6, A.W7
Seminaria	S1. Tarczycy, choroby tarczycy - rola tarczycy dla homeostazy procesów metabolicznych oraz metody diagnostyczne wykrywania ich zaburzeń S2. Przewód pokarmowy i jego funkcje - metody laboratoryjne i swoiste parametry dla oceny funkcji przewodu pokarmowego S3. Badania laboratoryjne w ocenie stanu zdrowia S4. Czynniki ryzyka miażdżycy – implikacje patobiochemiczne, diagnostyka, terapia S5. Zaburzenia krzepnięcia i fibrynolizy	A.W5, A.W6, A.W7, A.U5, A.U6
Ćwiczenia	C1. Biochemia kliniczna wątroby - Parametry laboratoryjne dla oceny funkcji wątroby C2. Biochemia kliniczna nerek - Parametry laboratoryjne dla oceny funkcji nerek – badania w moczu i w surowicy C3. Wybrane badania biochemiczne i hematologiczne – przykłady – przypadki kliniczne. Wykorzystanie w diagnostyce i ocenie efektywności terapii C4. Schorzenia metaboliczne (cukrzyca, otyłość) – parametry i metody diagnostyczne na przykładzie wybranych przypadków klinicznych C5. Markery nowotworowe - przykłady badań diagnostycznych wybranych chorób nowotworowych	A.W5, A.W6, A.W7, A.U5, A.U6

7. LITERATURA

Obowiązkowa

Dembińska-Kieć A., Naskalski J. „Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej”. Elsevier Urban & Partner, Wrocław, 2018.

Sitkiewicz D. „Patobiochemia – pytania, odpowiedzi, komentarze”. MedPharm, Polska 2019

Gajewski P. „Interna Szczeklika 2019/2020. Mały podręcznik.” Medycyna Praktyczna, Karków 2019

Cybulska B., Kłosiewicz-Latoszek L. „Zaburzenia lipidowe w cukrzycy”. Oficyna Wydawnicza Medical Education, Warszawa 2010

Galler C. „Opieka farmaceutyczna. Choroby serca i układu krążenia” MedPharm Polska 2011

Hinneburg I. „Opieka farmaceutyczna. Cukrzyca” MedPharm Polska 2018

Lehnen J. „Opieka farmaceutyczna. Choroby dróg oddechowych” MedPharm Polska 2018

Antonorsi D. „Opieka farmaceutyczna. Osteoporoza” MedPharm Polska 2013

Raszeja-Specht A., Michno A. „Doustne antykoagulanty o działaniu bezpośrednim – nowe wyzwanie dla diagnostyki laboratoryjnej” diagnostyka laboratoryjna Journal of Laboratory Diagnostics 2015; 51(3): 221-228

Uzupełniająca

Sitkiewicz D. „Biochemia kliniczna i diagnostyka laboratoryjna chorób układu krążenia”. OINpharma, Warszawa, 2007.

Sitkiewicz D. „Zakrzepica”. Bio-ksel, Grudziądz, 2013.

Filipiak K.J., Sitkiewicz D. „Hipercholesterolemie i dyslipidemie. Mechanizmy, diagnostyka, leczenie”. Medyk, Warszawa 2015.

Angielski S., Jakubowski Z., Dominiczak M. H. „Biochemia kliniczna”. Wyd. Perseusz, wydanie 2, 1997, Sopot

Bartosz G. „Druga twarz tlenu”. PWN, 2006, Warszawa

Vinten-Johansen J. Involvement of neutrophils in the pathogenesis of lethal myocardial reperfusion injury. Cardiovascular Research 2004, 61: 481-497

Pasierski, T. Zaburzenia czynności śródbłonna naczyniowego i metody ich leczenia. Postępy Nauk Medycznych 1/2002: 3-5

Szymańska-Garbacz E., Czupryniak L. „Problemy w leczeniu cukrzycy: 93 przypadki kliniczne” Medycyna Praktyczna 2018

Zagadnienia z kursu Biochemii dla kierunku Farmacja.

Dodatkowe literatura uzupełniająca będzie dostępna na platformie MS Teams.

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
--	--	----------------------

A.W5, A.W6, A.W7, A.U5, A.U6	zaliczenie z oceną	uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów
------------------------------	--------------------	---

9. INFORMACJE DODATKOWE

Wykłady odbywają się w formie online na platformie MS Teams.

Seminaria odbywają się w salach Wydziału Farmaceutycznego w formie kontaktowej.

Ćwiczenia mają charakter audytoryjny i odbywają się w salach seminaryjnych wskazanych przez Dziekanat Wydziału Farmaceutycznego WUM.

Wykłady oraz inne materiały do zajęć będą dostępne na uczelnianej platformie MS Teams.

Przed ćwiczeniami student jest zobowiązany do zapoznania się z zagadnieniami oraz przygotowania do zajęć, które będzie weryfikowane i oceniane podczas ćwiczeń i seminariów.

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach i seminariach. W przypadku nieobecności na zajęciach student jest zobowiązany do przesłania informacji drogą mailową oraz ustalenia formy zaliczenia nieobecności z koordynatorem zajęć, przy czym nieobecność musi zostać usprawiedliwiona. W przypadku braku uzyskania zaliczenia na seminarium lub ćwiczeniu student ma prawo przystąpienia do kolokwium wyjściowego w formie ustnej, którego zdanie jest warunkiem dopuszczenia do zaliczenia.

Zaliczenie przedmiotu odbywa się stacjonarnie (w formie kontaktowej) w postaci testu obejmującego 50 pytań jednokrotnego wyboru.

Ocena końcowa wyliczana jest zgodnie z poniższymi parametrami:

ocena	kryterium
2,0 (ndst)	<60,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów- <30 poprawnych
3,0 (dost)	60,00-68,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów- 30-34 poprawnych
3,5 (ddb)	68,10-76,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów- 35-38 poprawnych
4,0 (db)	76,10-84,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów- 39-42 poprawnych
4,5 (pdb)	84,10-92,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów- 43-46 poprawnych
5,0 (bdb)	92,10-100,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów- 47-50 poprawnych

Studentowi, który nie zaliczył przedmiotu w I terminie przysługuje termin II tzw. poprawkowy (forma pisemna). Przy ocenie zaliczenia poprawkowego obowiązuje system oceniania identyczny jak w przypadku terminu I.

Zgodnie z § 27 ust. 3 oraz § 28 ust. 1 Regulaminu Studiów, w przypadku uzyskania oceny niedostatecznej w pierwszym i drugim terminie z przedmiotu kończącego się zaliczeniem student ma prawo wystąpić do Dziekana o zgodę na przystąpienie do zaliczenia komisyjnego.

W przypadku wysokiego zagrożenia epidemiologicznego dopuszcza się przeprowadzenie ćwiczeń w trybie online na platformie MS Teams (w trakcie zajęć online student jest zobowiązany mieć włączoną kamerę) lub w systemie hybrydowym. Decyzję w tej sprawie każdorazowo podejmuje Kierownik Jednostki.

Osoba odpowiedzialna za organizację zajęć: **Prof. dr hab. Monika Czerwińska**

- kontakt drogą elektroniczną: monika.czerwinska@wum.edu.pl

- konsultacje po wcześniejszym umówieniu drogą elektroniczną

<https://biochemfarm.wum.edu.pl/>

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



Synteza i technologia środków leczniczych

28. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Farmaceutyczny
Kierunek studiów	farmacja
Dyscyplina wiodąca	nauki farmaceutyczne
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	studia jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	egzamin
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej Wydziału Farmaceutycznego ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Jadwiga Turło
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. Maciej Dawidowski maciej.dawidowski@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	Prof. dr hab. Maciej Dawidowski maciej.dawidowski@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Jadwiga Turło, Prof. dr hab. Maciej Dawidowski, dr Sandra Górską, dr Małgorzata Kałucka, dr Marzenna Klimaszewska, dr Marek Król, dr Eliza Malinowska, mgr Tomasz Słowiński, dr Grzegorz Ślifirski, mgr Agnieszka Szczepańska, dr Martyna Wróbel

29. INFORMACJE PODSTAWOWE				
Rok i semestr studiów	Rok III, semestr V		Liczba punktów ECTS	5.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim				
wykład (W)		13	0.43	
seminarium (S)		5	0.17	
ćwiczenia (C)		57	1.9	
e-learning (e-L)				
zajęcia praktyczne (ZP)				
praktyka zawodowa (PZ)				
Samodzielna praca studenta				
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		75	2.5	

30. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Zapoznanie z metodami poszukiwania nowych substancji aktywnych, podstawowymi zasadami Dobrej Praktyki Wytwarzania (GMP) oraz z syntezami wybranych substancji aktywnych (API).
C2	Opanowanie preparatyki wybranych substancji leczniczych z zastosowaniem odpowiednich operacji fizycznych i jednostkowych procesów chemicznych
C3 (K.7)	Uzyskanie umiejętności korzystania z obiektywnych źródeł informacji.
C4 (K.8)	Nabycie zdolność do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.

31. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
C.W10	metody wytwarzania przykładowych substancji leczniczych, stosowane operacje fizyczne oraz jednostkowe procesy chemiczne;
C.W11	wymagania dotyczące opisu sposobu wytwarzania i oceny jakości substancji leczniczej w dokumentacji rejestracyjnej;
C.W12	metody otrzymywania i rozdzielania optycznie czynnych substancji leczniczych oraz metody otrzymywania różnych form polimorficznych;
C.W13	metody poszukiwania nowych substancji leczniczych;
C.W14	problematykę ochrony patentowej substancji do celów farmaceutycznych i produktów leczniczych;
C.W24	nowe osiągnięcia w obszarze badań nad lekiem biologicznym i syntetycznym;
C.W33	zasady Dobrej Praktyki Wytwarzania określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 39 ust. 5 pkt 1 ustawy z dnia 6 września 2001 r. – Prawo farmaceutyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 499, z późn. zm.), w tym zasady dokumentowania procesów technologicznych;
Umiejętności – Absolwent* potrafi:	
C.U9	wytypować etapy i parametry krytyczne w procesie syntezy substancji leczniczej oraz przygotować schemat blokowy przykładowego procesu syntezy;
C.U10	przeprowadzać syntezę substancji leczniczej oraz zaproponować metodę jej oczyszczania;
C.U11	wyjaśniać obecność pozostałości rozpuszczalników i innych zanieczyszczeń w substancji leczniczej;
C.U34	wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych;

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

32. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Numer efektu uczenia się	(pole nieobowiązkowe) Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K1	
K2	

33. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	W1. Rozdrabnianie i Mieszanie. Zasady GMP na przykładzie dokumentu ASMF. W2. Destylacja i rektyfikacja. Pompy próżniowe. Synteza Tropikamidu. W3. Utlenianie. Syntezy Klemastyny, Testosteronu i Chlorodiazepoksydu. W4. Sulfonowanie i chlorosulfonowanie, aminowanie. Syntezy środków leczniczych: sulfonamidy (Sulfanilamid, Sulfacetamid, Furosemid, Tolbutamid), Kwas Salicylowy, Kwas Acetylosalicylowy (Polopiryna, Aspiryna), Kwas p-Aminosalicylowy (PAS). Metody oczyszczania związków organicznych i określania stopnia ich czystości. W5. Ekstrakcja, krystalizacja, chromatografia. W6. Chłodzenie, suszenie. Syntezy : Binazyny, Bikordyny, Paracetamolu. Chlorowcowanie. Redukcja. Zielona Farmacja. W7. Filtracja, wirowanie. Nitrowanie, nitrozowanie. W8. Diazowanie, hydroliza, estryfikacja. Syntezy środków leczniczych: Anestezyna, Nowokaina, Ksylokaina. W9. Ochrona Patentowa.	C.W10, C.W11, C.W12, C.W13, C.W14, C.W24, C.W33
Seminaria	S1. Omówienie preparatów wykonywanych na zajęciach praktycznych część I	

	S1. Omówienie preparatów wykonywanych na zajęciach praktycznych część II S3. Metody poszukiwania nowych związków o spodziewanym działaniu farmakologicznym. Substancje wiodące i ich optymalizacja. Chemia kombinatoryczna. <i>High Throughput Screening</i> S4. Syntezy środków leczniczych: Fenytoina, Nifedypina, „Ewolucja syntezy” na przykładzie Fluoksetyny. Synteza asymetryczna. S5. Alkilowanie. Syntezy środków leczniczych: Petydyna, Kodeina, Pergolid, Fentanyl, Kłozapina i Hydrochlorotiazyd.	
Ćwiczenia	Ćwiczenia Ćwiczenia obejmują syntezy substancji czynnych oraz oczyszczanie produktów reakcji w skali laboratoryjnej. Każdy student wykonuje samodzielnie lub w podgrupie przynajmniej dwa preparaty. Przykłady preparatów: Anestezyna, Cholamid, Etenzamid, Fenytoina, Izoniazyd, Nifedypina, Kwas acetylosalicylowy, Sulfanilamid, Witamina PP. Wybór preparatu i tryb przeprowadzenia syntezy są ustalane indywidualnie przez asystenta prowadzącego. Alternatywnie, zależnie od decyzji prowadzących, część ćwiczeń może przybierać formę projektowania ścieżek syntez wybranych leków przy użyciu baz danych oraz/lub analizy preparatyki wybranych substancji aktywnych.	C.W10, C.W11, C.W12, C.W13, C.W14, C.W24, C.W33, C.U9, C.U10, C.U11, C.U34

34. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Vogel A. I.: *Preparatyka organiczna*. Wyd. III, WNT – Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006
2. Tutecki J.: *Technologia środków leczniczych*. Wydawnictwa Lekarskie PZWL, 1978
3. Kuczyński L.: *Technologia leków*. Warszawa WNT – Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1971
4. Biniecki S.: *Preparatyka środków leczniczych. Podręcznik dla studentów farmacji*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1983
5. Marona H.: *Syntezy środków leczniczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 2002
6. Jerzmanowska Z.: *Preparatyka organicznych związków chemicznych*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1973
7. Kieć- Kononowicz K.: *Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 2000
8. McMurry J.: *Chemia organiczna*. Tom I i II. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000
9. Tkaczyński T., Tkaczyńska D.: *Synteza i Technologia Chemiczna Leków*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1984

10. Silverman R.B.: *Chemia organiczna w projektowaniu leków*. WNT- Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004
11. Rylander P.N.: *Hydrogenation methods*. Academic Press. London, 1985
12. Alder R.W., Baker R., Brown J.M.: *Mechanizmy reakcji w Chemii Organicznej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1977
13. Gawroński J., Gawrońska K., Kacprzak K., Kwit M.: *Współczesna Synteza Organiczna. Wybór eksperymentów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004
14. 13. Patrick L.G.: *Chemia medyczna. Podstawowe zagadnienia*. WNT-Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2001
15. Materiały pomocnicze umieszczone na stronie internetowej Katedry i Zakładu Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej

Uzupełniająca

1. Dehmloew E.V., Dehmloew S.S.: *Phase Transfer Catalysis*, Third, Revised and Enlarged Edition. VCH, Weinheim. New York, 1993
2. Blaser H.U., Schmidt E. (Eds): *Asymmetric Catalysis on Industrial Scale. Challenges, Approaches and Solutions*. Wiley-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA. Weinheim, 2004
3. Smith M.B., March J.: *Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms and Structure*. Fifth Edition. John Wiley and Sons, INC. New York, 2001
4. Collins A.N., Sheldrake G.N., Crosby J.: *Chirality in Industry Part 1*. John Wiley and Sons. Chichester, 1992
5. Collins A.N., Sheldrake G.N., Crosby J.: *Chirality in Industry Part 2*. John Wiley and Sons. Chichester, 1997
6. Noyori R.: *Asymmetric Catalysis in Organic Chemistry*. John Wiley and Sons. New York, 1994
7. Gadamasetti K.G.: *Process Chemistry in the Pharmaceutical Industry*. Macel Deckker, INC. New York, Basel 1999
8. Crossley R.: *Chirality and the Biological Activity of Drugs*. CRC Press, Boca Raton. New York, 1995
9. Gualtieri F.: *New Trends in Synthetic Medicinal Chemistry Vol.7*, Wiley – VCH Weinheim. New York, 2000
10. Zieliński W., Rajca A.: *Metody Spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych*. WNT- Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000
11. Hudlicky M.: *Oxidations in Organic Chemistry*. ACS Monograph 186. Washington, 1990

35. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
C.W10, C.W11, CW12, C.W13, C.W14,C.W24, C.W33, C.U9,	egzamin pisemny w formie pytań otwartych - 25pkt.	przygotowanie sprawozdań z syntez wybranych API

C.U10, C.U11, C.U34		pozytywne oceny z kolokwiiów pozytywna ocena z egzaminu pisemnego zawierającego 5 pytań otwartych maksymalna liczba punktów 25 minimalna liczba punktów 15
------------------------	--	--

36. INFORMACJE DODATKOWE

Osoba odpowiedzialna za dydaktykę prof. dr hab. Jadwiga Turło, e-mail: jadwiga.turlo@wum.edu.pl

Link do strony internetowej: <https://tsl.wum.edu.pl/>

e-mail: tsl@wum.edu.pl

Przy Katedrze i Zakładzie Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej działa studenckie koło naukowe Syntezy Leków „Synthesis”. Studenci zgłaszający się na ćwiczenia mają obowiązek posiadać fartuch laboratoryjny oraz obuwie zamienne.

Warunkiem przystąpienia do ćwiczeń jest posiadanie aktualnego ubezpieczenia.

Seminaria i ćwiczenia prowadzone są w formie stacjonarnej.

Przedmiot zaliczany jest w sesji zimowej, w formie egzaminu pisemnego. Kryterium dopuszczenia do egzaminu obejmuje zaliczenie dwóch kolokwiiów (w przypadku niezaliczenia kolokwium w pierwszym terminie, przewiduje się termin dodatkowy) i ćwiczeń (wykonanie zadanych preparatów oraz przedłożenie sprawozdania). Egzamin pisemny zawiera 5 pytań otwartych, obejmujących zagadnienia omawiane na seminariach i wykładach oraz syntezy środków leczniczych. Każde pytanie punktowane jest w skali od 0 do 5. Średnia liczba uzyskanych punktów decyduje o ocenie. Ocena: 2,0 (ndst) poniżej 15,0 pkt. (60%); 3,0 (dst) 15 – 17 pkt.; 3,5 (ddb) 17,5 – 19 pkt.; 4,0 (db) 19,5 – 21 pkt.; 4,5 (pdb) 21,5 – 23 pkt.; 5,0 (bdb) 23,5 – 25 pkt (100%).

Nieprzystąpienie do egzaminu w ustalonym terminie bez usprawiedliwienia jest równoznaczne z uzyskaniem oceny niedostatecznej. W przypadku niezdania egzaminu w I terminie, student może przystąpić do II terminu w najbliższej sesji poprawkowej bądź za zgodą Dziekana w innym terminie. W przypadku uzyskania oceny niedostatecznej w pierwszym i drugim terminie student ma prawo wystąpić do Dziekana o zgodę na przystąpienie do egzaminu komisyjnego.

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na egzaminie, studentowi przysługuje dodatkowy termin egzaminacyjny. O przyczynie nieprzystąpienia do egzaminu student powiadamia egzaminatora najpóźniej w ciągu trzech dni roboczych po terminie egzaminu. Zaświadczenie lekarskie usprawiedliwiające nieobecność, student dostarcza do egzaminatora w terminie 7 dni roboczych od dnia wystawienia zaświadczenia, ale nie później niż w ciągu trzech dni roboczych po terminie egzaminu. Dodatkowy termin egzaminu ustala egzaminator w porozumieniu z Dziekanem. Egzamin taki traktuje się jako składany w pierwszym terminie.

Egzaminy poprawkowe i komisyjne student obowiązany jest złożyć do końca okresu zaliczeniowego.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.



Technologia Postaci Leku I

37. METRYCZKA	
Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Wydział Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Farmacja
Dyscyplina wiodąca	Nauki Farmaceutyczne
Profil studiów	Praktyczny
Poziom kształcenia	Studia jednolite magisterskie
Forma studiów	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	Obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	Zaliczenie z oceną
Jednostka/jednostki prowadząca/e	Zakład Farmacji Stosowanej, Wydział Farmaceutyczny, WUM, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa

Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	prof. dr hab. Maciej Matecki
Koordinator przedmiotu	dr n. med. i n. o zdr. Agnieszka Chodkowska-Doktor agnieszka.chodkowska@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	dr n. med. i n. o zdr. Agnieszka Chodkowska-Doktor agnieszka.chodkowska@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. Maciej Matecki dr Edyta Banackowska-Duda dr Iwona Barszczewska-Zagrodzka dr Agnieszka Chodkowska- Doktor dr Małgorzata Woźniak mgr Zuzanna Perkowska mgr Dorota Sawczuk

38. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	Rok III, Semestr VI	Liczba punktów ECTS	11.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		20	0.80
seminarium (S)		15	0.60
ćwiczenia (C)		100	4.00
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		140	5.60

39. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Poznanie wymagań stawianych postaciom leku recepturowego oraz ich charakterystyki. Niezgodności występujące w postaciach leku recepturowego.
C2	Poznanie zasad wytwarzania płynnych, stałych i półstałych postaci leku recepturowego oraz zasad sporządzania recepturowych postaci leku w warunkach aseptycznych.
C3	Poznanie metod sporządzania leków roślinnych i kontroli ich jakości.

40. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

(dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie wiedzy (C.W1., C.W3., C.W5., C.W8., C.W15., C.W25., C.W26., C.W27., C.W28., C.W29., C.W30., C.W31., C.W32., C.W33., C.W35., C.W38., C.W41., C.W42., C.W45.) i umiejętności (C.U4., C.U5., C.U14., C.U15., C.U16., C.U17., C.U19., C.U20., C.U28., C.U34.)
---	--

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

C.W1.	podział substancji leczniczych według klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC)
C.W3.	zależności pomiędzy strukturą chemiczną, właściwościami fizykochemicznymi i mechanizmami działania substancji leczniczych
C.W5.	strukturę farmakopei oraz jej znaczenie dla jakości substancji i produktów leczniczych
C.W8.	trwałość podstawowych substancji leczniczych i możliwe reakcje ich rozkładu oraz czynniki wpływające na ich trwałość
C.W15.	właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne podstawowych substancji pomocniczych stosowanych w technologii postaci leku
C.W25.	nazewnictwo, skład, strukturę i właściwości poszczególnych postaci leku
C.W26.	wymagania stawiane różnym postaciom leku oraz zasady doboru postaci leku w zależności od właściwości substancji leczniczej i przeznaczenia produktu leczniczego
C.W27.	zasady sporządzania i kontroli leków recepturowych oraz warunki ich przechowywania
C.W28.	rodzaje niezgodności fizykochemicznych pomiędzy składnikami preparatów farmaceutycznych

C.W29.	podstawowe procesy technologiczne oraz urządzenia stosowane w technologii postaci leku
C.W30.	metody sporządzania płynnych, półstałych i stałych postaci leku w skali laboratoryjnej i przemysłowej oraz wpływ parametrów procesu technologicznego na właściwości postaci leku
C.W31.	metody postępowania aseptycznego oraz uzyskiwania jałowości produktów leczniczych, substancji i materiałów
C.W32.	rodzaje opakowań i systemów dozujących
C.W33.	zasady Dobrej Praktyki Wytwarzania określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 39 ust. 5 pkt 1 ustawy z dnia 6 września 2001 r. – Prawo farmaceutyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 499, z późn. Zm.), w tym zasady dokumentowania procesów technologicznych
C.W35.	czynniki wpływające na trwałość postaci leku oraz metody badania ich trwałości
C.W38.	zasady sporządzania preparatów homeopatycznych
C.W41.	rodzaje i metody wytwarzania oraz oceny jakości przetworów roślinnych
C.W42.	surowce pochodzenia roślinnego stosowane w lecznictwie oraz wykorzystywane do produkcji leków, suplementów diety i kosmetyków
C.W45.	metody badań substancji i przetworów roślinnych oraz metody izolacji składników z materiału roślinnego

Umiejętności-

Absolwent*potrafi:

C.U4.	korzystać z farmakopei, wytycznych oraz literatury dotyczącej oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego
C.U5.	planować kontrolę jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego zgodnie z wymaganiami farmakopealnymi
C.U14.	korzystać z farmakopei, receptariuszy i przepisów technologicznych, wytycznych oraz literatury dotyczącej technologii postaci leku, w szczególności w odniesieniu do leków recepturowych
C.U15.	proponować odpowiednią postać leku w zależności od właściwości substancji leczniczej i jej przeznaczenia
C.U16.	wykonywać leki recepturowe, dobierać opakowania oraz określać okres przydatności leku do użycia i sposób jego przechowywania
C.U17.	rozpoznawać i rozwiązywać problemy wynikające ze składu leku recepturowego, dokonywać kontroli dawek tego leku i weryfikować jego skład
C.U19.	oceniać właściwości funkcjonalne substancji pomocniczych do użytku farmaceutycznego
C.U20.	wykonywać preparaty w warunkach aseptycznych i wybierać metodę wyjąławiania

C.U28.	określać czynniki wpływające na trwałość produktu leczniczego i dobierać warunki przechowywania
C.U34.	wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

41. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ <i>(nieobowiązkowe)</i>	
Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K1	
K2	

42. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	Wykład 1 - Wstęp do technologii postaci leku Definicje i charakterystyka recepturowych postaci leku.	C.W3., C.W5., C.W25.
	Wykład 2 - Wymagania farmakopealne dla postaci leku recepturowego Wymagania Farmakopei Polskiej XIII dla postaci leku recepturowego.	C.W26., C.W27., C.W33.
	Wykład 3-Technologia płynnych postaci leku. Roztwory, rozpuszczalność, zwiększanie rozpuszczalności substancji leczniczej.	C.W29., C.W30., C.W33.
	Wykład 4 - Dwufazowe układy rozproszone: emulsje i zawiesiny	C.W30., C.W32., C.W33., C.W35.

	Typy dyspersji, czynniki wpływające na stabilność płynnych układów dwufazowych, właściwości zawiesin i emulsji.	
	Wykład 5 - Niezgodności w postaciach leku. Rodzaje niezgodności recepturowych występujących w płynnych, stałych i półstałych postaciach leku Przykłady niezgodności fizycznych, chemicznych i reakcji rozkładu substancji leczniczych. Sposoby zapobiegania niezgodnościom w postaciach leku recepturowego	C.W28.
	Wykład 6 - Technologia półstałych postaci leku: maści, past, żeli, kremów Rodzaje i charakterystyka półstałych postaci leku - maści, past, żeli, kremów. Podłoża i emulgatory oraz inne substancje pomocnicze stosowane w recepturowych półstałych postaciach leku. Metody badania półstałych postaci leku oraz wymagania dotyczące jakości mikrobiologicznej wg FPXIII.	C.W8., C.W15., C.W30., C.W35.
	Wykład 7 - Technologia doodbytniczych i dopochwowych postaci leku Rodzaje doodbytniczych i dopochwowych postaci leku. Stosowane substancje lecznicze i ich działanie farmakologiczne. Podłoża lipofilowe i hydrofilowe - charakterystyka i właściwości oraz inne stosowane substancje pomocnicze. Badania jakości doodbytniczych i dopochwowych postaci leku oraz wymagania dotyczące jakości (czystości) mikrobiologicznej wg FPXIII.	C.W30., C.W31., C.W35.
	Wykład 8 - Wstęp do aseptyki Metody postępowania aseptycznego odnośnie produktów leczniczych, substancji i materiałów. Mikrobiologiczna jakość niejałowych preparatów farmaceutycznych wg FP XIII.	C.W31.
	Wykład 9 - Leki roślinne, metody sporządzania i kontrola jakości Sposoby wytrawiania ciał czynnych z surowców roślinnych. Metody otrzymywania nalewek i wyciągów z surowców silnie działających oraz z surowców niezawierających ciał czynnych o silnym działaniu. Rodzaje nalewek i wyciągów, charakterystyka i kontrola ich jakości. Intrakty - sposoby otrzymywania i zastosowanie w lecznictwie.	C.W41., C.W42.
	Wykład 10 - Farmacja Galenowa Charakterystyka recepturowych preparatów galenowych.	C.W41., C.W42.
	Wykład 11 - Homeopatia Podstawy, postaci leków i technika przygotowania form recepturowych.	C.W38.

	Wykład 12 - Stała postać leku – proszki. Charakterystyka, rodzaje, metody sporządzania, niezgodności.	C.W29.
	Wykład 13 - Antybiotyki w lekach recepturowych. Trwałość antybiotyków w postaciach leku, niezgodności z innymi składnikami leku recepturowego, celowość łączenia różnych antybiotyków w jednym preparacie.	C.W5., C.W15., C.W25., C.W26., C.W27., C.W28., C.W29., C.W31., C.W32., C.W35., C.U4., C.U14., C.U15., C.U16., C.U17., C.U20., C.U28., C.U23., C.U34.
	Wykład 14 - Marihuana medyczna w recepturze aptecznej. Marihuana medyczna w Polsce i na świecie. Surowce, działanie i zastosowanie. Zapis na receptie lekarskiej. Opakowanie i dawkowanie przez pacjenta.	C.W41., C.W42, C.W32,
	Wykład 15 – Rola opakowań i wpływ na jakość leku. Dobór opakowań w celu zapewnienia odpowiedniej trwałości leków.	C.W8., C.W32., C.W35., C.U15.
	Wykład 16 – Nowe surowce recepturowe Zastosowanie „off label” leków recepturowych. Nowe urządzenia i opakowania.	C.W1.,C.W26., C.W.27., C.W29., C.W32.
	Wykład 17 – Farmacja stomatologiczna i weterynaryjna. Leki stomatologiczne w recepturze aptecznej, działanie i zastosowanie. Specyfika leku weterynaryjnego, postaci leku, dawkowanie leków, wymagania farmakopealne. Recepta weterynaryjna, leki weterynaryjne w recepturze aptecznej.	C.W15., C.W25., C.W26.
Seminaria	Seminarium 1 - Wprowadzenie do receptury 1. Znaczenie merytoryczne i prawne recepty. 2. Zasadnicze części składowe recepty. 3. Przykłady skrótów łacińskich stosowanych w recepturze. 4. Zasady tworzenia nazw substancji leczniczych. 5. Rodzaje dawek, dawkowanie leków u dzieci. 6. Wykazy substancji leczniczych. 7. Ogólne zasady sporządzania leku recepturowego.	C.W3., C.W5., C.W25., C.U14., C.U15.
	Seminarium 2- Obliczenia w recepturze aptecznej 1. Przeliczenia stężeń substancji leczniczych i ilości postaci leków. 2. Przeliczenia stężeń etanolu. 3. Obliczenia ilości witamin w postaci roztworów (leki gotowe i surowce recepturowe).	C.W25., C.W26., C.U4., C.U14., C.U17., C.U34.
	Seminarium 3 - Recepturowe leki płynne: roztwory do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, roztwory	C.W28., C.W30., C.W41., C.U4.,

	zapasowe, krople do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, mieszanki, napary, odwary, maceracje. 1. Sposoby wykonania w. wym. płynnych postaci leku. 2. Kontrola dawkowania roztworów i kropli do użytku wewnętrznego oraz mieszanek, obliczanie dawek jednorazowych i dziennych. 3. Wymagania stawiane płynnym postaciom leku recepturowego. 4. Rodzaje niezgodności recepturowych w lekach płynnych i sposoby zapobiegania.	C.U14., C.U15., C.U16., C.U17.,
	Seminarium 4 - Recepturowe płynne postacie leku w formie dwufazowych układów rozproszonych: emulsje i zawiesiny do użytku wewnętrznego, pudry płynne, mazidła. 1. Czynniki warunkujące trwałość fizyczna emulsji i zawiesin. 2. Substancje pomocnicze stosowane do sporządzania emulsji i zawiesin do użytku wewnętrznego i zewnętrznego. 3. Sposób wykonania w. wym. postaci leku.	C.W26., C.W30., C.W32., C.W33., C.W35., C.U14., C.U15.
	Seminarium 5 - Recepturowe leki stałe: proszki dzielone, niedzielone, mianowane, rozcieńczone, czopki doodbytnicze, gałki dopochwowe, pręciki. 1. Rodzaje stałych postaci leku i ich charakterystyka. 2. Sposoby przepisywania w. wym. postaci leku. 3. Sposób wykonania poszczególnych rodzajów stałych postaci leku. 4. Wymagania stawiane w. wym. postaciom leku. 5. Rodzaje niezgodności w stałych postaciach leku i sposoby zapobiegania.	C.W25., C.W26., C.W28., C.W29., C.U14., C.U15.
	Seminarium 6 - Recepturowe leki półstałe: maści, żele, pasty, kremy. Sposoby przepisywania w. wym. postaci leku. 1. Stosowane podłoża i ich systematyka wg przepisów farmakopealnych i innych źródeł. 2. Sposoby wykonywania poszczególnych rodzajów półstałych postaci leku: maści-roztworów, maści-emulsji, zawiesin, żeli, past, kremów.	C.W26., C.W30., C.W32., C.W33., C.W35., C.U14., C.U15.
	Seminarium 7 - Receptura postaci leku z antybiotykami 1. Przygotowanie pomieszczeń i personelu do pracy w warunkach aseptycznych. 2. Przygotowanie sprzętu i opakowań do pracy aseptycznej.	C.W31., C.U4., C.U5., C.U14., C.U15.

	3. Sporządzanie różnych postaci leku z antybiotykami.	
	Seminarium 8 - Preparaty roślinne; nalewki, wyciągi, intrakty oraz metody kontroli jakości. Marihuana medyczna w recepturze aptecznej. Lek homeopatyczny. 1. Prawo dyfuzji Ficka, czynniki wpływające na szybkość dyfuzji ciał czynnych z surowców roślinnych. 2. Rodzaje ekstrakcji ciał czynnych: maceracja, perkolacja. 3. Metody sporządzania nalewek i wyciągów z surowców silnie działających oraz z surowców niezawierających ciał czynnych o silnym działaniu. 4. Rodzaje nalewek i wyciągów, charakterystyka i kontrola ich jakości. 5. Recepta na marihuanę medyczną. 6. Surowce do receptury marihuany medycznej. 7. Wydawanie z apteki suszu marihuany medycznej i metody stosowania przez pacjenta.	C.W38., C.W41., C.W42., C.W45., , C.U4., C.U5., C.U14., C.U15.
	Seminarium 9 -Przygotowanie studentów do praktyki wakacyjnej w aptece szkoleniowej. Apteka i jej funkcje, układ pomieszczeń, sposób przechowywania leków, obieg recepty w aptece, rodzaje ewidencji aptecznej.	C.U14., C.U15., C.U34.
Ćwiczenia	Ćwiczenie 1 - Recepturowe płynne postacie leku: roztwory lecznicze do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, roztwory zapasowe. Niezgodności w płynnych postaciach leku.	C.W29., C.W30., C.W33., C.U28., C.U14., C.U15., C.U16., C.U17., C.U19.
	Ćwiczenie 2 - Krople do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, mieszanki, odwary, maceracje. Niezgodności w płynnych postaciach leku.	C.W28., C.W30., C.W32., C.W41., C.U14., C.U17., C.U19.
	Ćwiczenie 3-Dwufazowe układy rozproszone: emulsje i zawiesiny do użytku wewnętrznego i zewnętrznego.	C.W30., C.W32., C.W35., C.U14., C.U17., C.U19.
	Ćwiczenie 4-Recepturowe stałe postacie leku: proszki proste, złożone, dzielone i niedzielone. Niezgodności w stałych postaciach leku.	C.W28., C.W30., C.W32., C.W33., C.W35., C.U17., C.U19.
	Ćwiczenie 5-Czopki doodbytnicze, gałki dopochwowe, pręciki.	C.W31., C.U14., C.U17., C.U20.
	Ćwiczenie 6-Recepturowe półstałe postacie leku; maści, żele, pasty, kremy.	C.W30., C.W32., C.W35., C.U14., C.U16., C.U17.,

	Ćwiczenie 7-Receptura postaci leku z antybiotykami. Sporządzanie leków w warunkach aseptycznych.	C.W31., C.U14., C.U17., C.U20.
	Ćwiczenie 8-Leki roślinne sporządzane z suchych roślin: nalewki i wyciągi oraz badania ich jakości. Marihuana medyczna. Lek homeopatyczny.	C.W41., C.U14., C.U17.

43. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Farmakopea Polska III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII PZWL i Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego, Warszawa 1954, 1965, 1993, 2002, 2006, 2008, 2011, 2014, 2017, 2020, 2022, 2024, 2025
2. Janicki S., Fiebig A.: Farmacja stosowana, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1996.
3. Janicki S., Fiebig A., Sznitowska M.: Farmacja stosowana, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
4. Sznitowska M.: Biofarmacja, Edra Urban & Partner, Wrocław 2023
5. Bauer K.H., Fromming K.H., Fuhrer C.: Technologia postaci leku z elementami biofarmacji, MedPharm. Polska, Wrocław 2012.
6. Jachowicz R.: Receptura apteczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004 -2009, 2015
7. Jachowicz R.: Receptura apteczna. Sporządzanie leków jałowych i niejłowych, PZWL, Warszawa 2021
8. Krówczyński L., Jachowicz R.: Ćwiczenia z receptury, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013.
9. Jachowicz M.: Farmacja praktyczna, PZWL, Warszawa 2016
10. Sznitowska M.: Farmacja stosowana. Technologia postaci leku, PZWL, Warszawa 2017
11. Gajewska M., Sznitowska M.: Podstawy receptury aptecznej. Materiały do ćwiczeń dla studentów farmacji. Fundacja Pro Pharmacia Futura 2018
12. Krówczyński L.: Receptura dla studentów farmacji, PZWL, Warszawa 2000
13. Materiały dydaktyczne Zakładu Farmacji Stosowanej

Uzupełniająca

1. Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlowska A.: Leki współczesnej terapii. Encyklopedia, Medical Tribune Polska, Warszawa 2019
2. Pharmindex. Kompendium leków 25, 2023
3. Pharmindex, Brevier, Podręczny index leków, 2025
4. Pharmindex . <https://pharmindex.pl/>

44. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
C.W1., C.W3., C.W5., C.W8., C.W15., C.W25., C.W26., C.W27., C.W28., C.W29., C.W30., C.W31., C.W32., C.W33., C.W35., C.W38., C.W41., C.W42., C.W45., C.U4., C.U5., C.U14., C.U15., C.U16., C.U17., C.U19., C.U20., C.U28., C.U34.	Wykonanie praktyczne leków recepturowych, leków aptecznych, preparatów galenowych, leków roślinnych.	Sporządzenie protokołu leku recepturowego. Ocena prawidłowości wykonania postaci leku recepturowego. Zaliczenie opisanych i wykonanych poszczególnych postaci leku.
C.W25, C.W26, C.W27, C.W28, C.W31, C.W32, C.W38	Sprawdziany - kartkówki w formie testowej w systemie stacjonarnym lub elektronicznym, sprawdzające teoretyczną wiedzę na temat wykonywanych postaci leku.	Zalicza 60%
C.U17, C.W33	Kolokwia z działów-lek płynny i lek stały z zakresu wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz obliczeń stosowanych w recepturze aptecznej, w systemie stacjonarnym lub elektronicznym.	Zalicza 60%
C.W30, C.W32, C.W33, C.W35, C.W41, C.U14, C.U15, C.U16, C.U17	Kolokwium praktyczne polegające na samodzielnym wykonaniu leku recepturowego na podstawie losowo wybranej recepty z puli przygotowanych recept w systemie stacjonarnym lub elektronicznym.	Zalicza łączna ocena za praktyczne i merytoryczne wykonanie postaci leku.
C.W3., C.W5., C.W8., C.W15., C.W25., C.W26., C.W27., C.W28., C.W29., C.W30., C.W31., C.W32., C.W33., C.W35., C.W38., C.W41., C.W42., C.W45., C.U4., C.U5., C.U14., C.U15., C.U16., C.U17.,	Zaliczenie – ustne lub test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru w systemie stacjonarnym lub elektronicznym.	Minimum zaliczeniowe – 60 % punktów Mniej niż 60 % punktów - 2,0 (ndst) 60 – 67 % punktów - 3,0 (dst) 68 – 75 % punktów - 3,5 (ddb) 76 – 85 % punktów - 4,0 (db)

C.U19., C.U20., C.U28., C.U34.		86 – 94 % punktów - 4,5 (pdb) 95 – 100 % punktów - 5,0 (bdb)
-----------------------------------	--	---

45. INFORMACJE DODATKOWE

Nieobecności na ćwiczeniach, seminariach należy odrobić w porozumieniu z prowadzącym zajęcia.
Strona internetowa Zakładu Farmacji Stosowanej – <https://farmstos.wum.edu.pl/>
W przypadku stanu epidemicznego przedmiot będzie prowadzony w systemie e-learningu.
Studentowi przysługują dwa terminy zaliczenia (drugi termin jest terminem poprawkowym). W przypadku niezyskania zaliczenia w pierwszym i drugim terminie, Student po złożeniu wniosku do Dziekana i otrzymaniu pozytywnego rozpatrzenia może przystąpić do zaliczenia komisyjnego.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów

Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich