

**WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY**

**WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY**

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

**Rok akademicki 2023/2024**



## 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. ZBIGNIEW GACIONG**

Prorektor ds. Studenckich i Kształcenia  
prof. dr hab. Marek Kuch

Prorektor ds. Nauki i Transferu Technologii  
prof. dr hab. Piotr Pruszczyk

Prorektor ds. Klinicznych i Inwestycji  
prof. dr hab. Wojciech Lisik

Prorektor ds. Personalnych i Organizacyjnych  
prof. dr hab. Agnieszka Cudnoch-Jędrzejewska

Prorektor ds. Umiejędzynarodowienia, Promocji i Rozwoju  
prof. dr hab. Paweł Włodarski

## **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 Bazyłko

## **DZIEKANAT WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

**Adres:**

ul. Banacha 1  
02-097 Warszawa  
Pokój 003

**Telefon:**

22 57 20 779

**E-mail:**

[dziekfoam@wum.edu.pl](mailto: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**



## Biotechnologia farmaceutyczna

| 1. METRYCZKA                               |                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                                                                                                                                                                                   |
| Wydział                                    | Farmaceutyczny                                                                                                                                                                                                              |
| Kierunek studiów                           | farmacja                                                                                                                                                                                                                    |
| Dyscyplina wiodąca                         | nauki farmaceutyczne                                                                                                                                                                                                        |
| Profil studiów                             | praktyczny                                                                                                                                                                                                                  |
| Poziom kształcenia                         | jednolite magisterskie                                                                                                                                                                                                      |
| Forma studiów                              | stacjonarne/niestacjonarne                                                                                                                                                                                                  |
| 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<br><a href="mailto:jadwiga.turlo@wum.edu.pl">jadwiga.turlo@wum.edu.pl</a><br>Dr Marzenna Klimaszewska<br><a href="mailto:marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl">marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl</a> |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus            | Dr Marzenna Klimaszewska<br><a href="mailto:marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl">marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl</a>                                                                                                          |
| Prowadzący zajęcia                         | Prof. dr hab. Jadwiga Turło, mgr 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)                                    |                     | 10            | 0.33                    |      |
| seminarium (S)                                |                     | 5             | 0.17                    |      |
| ćwiczenia (C)                                 |                     | 15            | 0.5                     |      |
| e-learning (e-L)                              |                     | 15            |                         |      |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                     |               |                         |      |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                     |               |                         |      |
| Samodzielna praca studenta                    |                     |               |                         |      |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                     | 30            | 1                       |      |

| <b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                         | Zapoznanie z metodami otrzymywania substancji aktywnych z wykorzystaniem drobnoustrojów oraz leków biologicznych.                                                                              |
| C2                         | Zapoznanie z metodami prowadzenia bioprocessów 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<br>(K.7)                | Uzyskanie umiejętności korzystania z obiektywnych źródeł informacji.                                                                                                                           |
| C5<br>(K.8)                | Nabywanie zdolności do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.                                                                                                               |

| <b>4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b> |                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Symbol</b>                                                   | <b>Efekty w zakresie</b> |
|                                                                 |                          |

|                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|
| <b>i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b> |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|

**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**

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|--------------------------|

**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     | <p>W1. Biotechnologia farmaceutyczna – historia, rozwój, stan aktualny, perspektywy. Dziedziny biotechnologii, udział biotechnologii farmaceutycznej w rynku biotechnologicznym, główne produkty biotechnologii farmaceutycznej, udział poszczególnych produktów (antybiotyki, przeciwciała monoklonalne, interferony, insulina, hormony, steroidy, preparaty krwi i inne).</p> <p>W2. Cele procesów biotechnologicznych: biosynteza, biohydroliza, biotransformacja, biodegradacja – czynniki katalityczne, przykłady. Fermentacja tlenowa (procesy tlenowe wgłębne) - przykład najczęściej stosowanego procesu biotechnologicznego. Ogólna charakterystyka czynników biologicznych w procesach biotechnologicznych; komórki i enzymy, natywne i unieruchomione. Operacje podstawowe, schemat blokowy na przykładzie biotechnologii antybiotyków.</p> <p>W3. Wybrane szczepy drobnoustrojów przemysłowych, produkty ich przemian peryferyjnych o znaczeniu biologicznym. Linie komórkowe, komórki unieruchomione, hybrydy.</p> <p>W4. Pozyskiwanie i ulepszanie szczepów produkcyjnych; mutageneza, inżynieria genetyczna, fuzja protoplastów. Produkcja przeciwciał monoklonalnych. Metody transformowanego DNA. Preparaty wytwarzane metodami technologii genowej.</p> <p>W5. Sposoby prowadzenia bioprocessów mikrobiologicznych, etapy procesu, procesy okresowe, półciągłe i ciągłe –zalety i wady.</p> <p>W6. Biokatalizatory, enzymy i komórki unieruchomione.</p> <p>W7. Podłoża hodowlane – główne składniki, materiały pomocnicze, prekursorzy, promotory wzrostu, odpieniaczce.</p> <p>W8. Analityczne aspekty biotechnologii (kontrola procesu). Ocena otrzymanego bioproduktu.</p> | C.W13.,C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.W21, C.W22, C.W23, C.W24 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|           | <p>W9. Procesy biosyntezy i biotransformacji w produkcji leków.</p> <p>Biotechnologia sterydów. Biotechnologia antybiotyków.</p> <p>W10. Biotechnologia sterydów. Biotechnologia antybiotyków. Biotechnologia grzybów wyższych – stan obecny i perspektywy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
| Seminaria | <p>S1. Pozyskiwanie czystych kultur szczepów produkcyjnych, kultury wyjściowe, namnażanie szczepów produkcyjnych, powiększanie skali procesu, warunki aseptyczne w biotechnologii, wyjaławianie bioreaktorów i podłoża hodowlanego.</p> <p>S2. Przygotowanie podłoża hodowlanego: podstawowe źródła węgla, azotu, tlenu, fosforu, mikroelementy, odpieniacze, prekursorzy, stymulatory wzrostu, inne substancje pomocnicze.</p> <p>S3. Zaszczepianie hodowli w warunkach aseptycznych. Metody konserwacji i przechowywania szczepów.</p> <p>S4. Bioreaktory stosowane do węgłnej hodowli tlenowej. Parametry i kontrola procesu.</p> <p>S5. Izolacja produktu procesu biotechnologicznego, przykłady metod wydzielania i koncentracji bioproduktów. Przygotowanie specyfikacji dla produktu końcowego.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W23, C.U12, C.U13 |
| Ćwiczenia | <p>C1. Przygotowanie agaru słodowego do ożywienia zakonserwowanego szczepu <i>S.tsukubaensis</i> w hodowlach na podłożach stałych.</p> <p>Przygotowanie o różnych składach płynnych podłoży hodowlanych do powiększania skali w hodowlach wstrząsanych i do posiewu inokulum, wykorzystywanego do zaszczepienia hodowli węgłnej w fermentorze.</p> <p>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.</p> <p>Sterylizacja przygotowanych podłoży hodowlanych, tubusów z pipetami i płytek Petriego.</p> <p>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 węgłnej w bioreaktorze. Przygotowanie i sterylizacja bioreaktora z pożywką do hodowli węgłnej oraz osprzętu.</p> <p>C3. Ocena wzrostu hodowli na podłożach płynnych w hodowli wstrząsanej. Określenie wpływu składu podłoża hodowlanego przez oznaczanie wydajności wzrostu hodowli oraz wydajności specyficznej. Izolacja i</p> | C.W13., C.W16, C.W17, C.W18, C.U12, C.U13       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>oznaczenie stężenia antybiotyku tacrolimus. Zaszczepienie fermentora inokulum <i>S. tsukubaensis</i>.</p> <p>C4. Zakończenie hodowli wgłębnej w fermentorze. Izolacja bioproduktu z brzeczeki 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 bioprocesu.</p> <p>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 tacrolimusu, które są elementami optymalizacji procesu biotechnologicznego.</p> |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7. LITERATURA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Obowiązkowa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chmiel A.: Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998</li> <li>2. Kayser O., Muller R.H. (red.) : Biotechnologia farmaceutyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2003</li> <li>3. Materiały pomocnicze umieszczone na stronie internetowej Katedry i Zakładu Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej</li> </ol> |
| <b>Uzupełniająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chmiel A., Grudziński S.: Biotechnologia i chemia antybiotyków. PWN, 1998</li> <li>2. Kayser O.: Podstawy biotechnologii Farmaceutycznej. Wyd.UJ, Kraków 2006</li> </ol>                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                    |                                                                                  |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>                                  |                                                                                  |                                                                                                                       |
| <b>Symbol przedmiotowego efektu uczenia się</b>                                    | <b>Sposoby weryfikacji efektu uczenia się</b>                                    | <b>Kryterium zaliczenia</b>                                                                                           |
| 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.<br>zaliczenie pisemne 20 pkt. | wykonanie ćwiczeń, interpretacja otrzymanych wyników, przygotowanie raportu, pozytywna ocena ze sprawdzianu pisemnego |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
|  |  | zawierającego 4 pytania<br>otwarte |
|  |  | maksymalna liczba<br>punktów 24    |
|  |  | minimalna liczba punktów<br>15     |

## 9. INFORMACJE DODATKOWE

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

Link do strony internetowej zakładu: e-mail: [tsl@wum.edu.pl](mailto: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 takie traktuje się jako 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                             | 2023/2024                                                                                                                                                                                                                    |
| 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<br>Faks: (+48 22) 57 20 697 ; <a href="mailto:chemlek@farm.amwaw.edu.pl">chemlek@farm.amwaw.edu.pl</a> |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek   | Dr hab. Tomasz Pawiński                                                                                                                                                                                                      |
| Koordynator przedmiotu                     | Dr Dorota Marszałek ( <a href="mailto:dorota.marszalek@wum.edu.pl">dorota.marszalek@wum.edu.pl</a> )                                                                                                                         |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus)           | Dr hab. Tomasz Pawiński ( <a href="mailto:tomasz.pawinski@wum.edu.pl">tomasz.pawinski@wum.edu.pl</a> )<br>Dr Dorota Marszałek ( <a href="mailto:dorota.marszalek@wum.edu.pl">dorota.marszalek@wum.edu.pl</a> )               |
| Prowadzący zajęcia                         | Dr hab. Tomasz Pawiński<br>Dr Monika Franczak-Rogowska<br>Dr Paweł Kunicki<br>Dr Dorota Marszałek<br>Dr Marzanna Strupińska<br>Dr Iwona Szlaska<br>Dr Iwona Winiecka                                                         |

|  |                                                         |
|--|---------------------------------------------------------|
|  | Mgr Magdalena Bodnar-Broniarczyk<br>Mgr Arkadiusz Kocur |
|--|---------------------------------------------------------|

| 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)                                    |                        | 75                  | 4                       |
| seminarium (S)                                |                        | 36                  | 1                       |
| ćwiczenia (C)                                 |                        | 144                 | 8                       |
| e-learning (e-L)                              |                        | -                   |                         |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                        | -                   |                         |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                        | -                   |                         |
| Samodzielna praca studenta                    |                        |                     |                         |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                        | 215                 | 7                       |

| 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 <i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                            |                                                                                                                                                                            |
| 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;                                                                                                                   |
| <b>Umiejętności – Absolwent* potrafi:</b>                            |                                                                                                                                                                            |
| 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)<br>Efekty w zakresie                                                                                                                                                  |
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b>                  |                                                                                                                                                                                             |
| W1                                                        |                                                                                                                                                                                             |
| W2                                                        |                                                                                                                                                                                             |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                             |
| U1                                                        |                                                                                                                                                                                             |
| U2                                                        |                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                             |
| 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 Alzheimer'a                                                              | 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 zmiotczające 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 moczanowej                                                                | 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.<br>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                   |
| S1  | Leki uspokajające i nasenne. Leki przeciwpadaczkowe.<br>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                                                     | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S4  | Nienarkotyczne leki przeciwbólowe, przeciwgorączkowe i przeciwzapalne                                | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S5  | Leki znieczulające miejscowo                                                                         | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S6  | Leki działające na układ krążenia. Leki moczopędne (diuretyki)                                       | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S7  | Leki działające na układ współczulny                                                                 | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S8  | Leki działające na układ przywspółczulny                                                             | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S9  | Leki przeciwhistaminowe                                                                              | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S10 | Leki stosowane w chorobach układu oddechowego                                                        | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S11 | Leki stosowane w chorobach przewodu pokarmowego                                                      | C.W3, C.W6, C.U3       |
| S12 | Leki działające na drobnoustroje chorobotwórcze, środki dezynfekujące, odkażające i przeciwgrzybicze | C.W3, C.W6, C.U3       |

|     |                                                                                                              |                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| S13 | Chemioterapeutyki                                                                                            | C.W3, C.W6, C.U3                                                             |
| S14 | Identyfikacja środków leczniczych. Leki kilkuskładnikowe                                                     | C.W2, C.U6                                                                   |
| 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  | 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 |
| C5  | Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN<br>Identyfikacja substancji leczniczej                    | C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K3, K5, K7, K8, K9, K10            |
| C6  | Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN<br>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<br>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  | Oznaczanie środków leczniczych działających na OUN<br>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  | 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 OUN<br>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<br>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<br>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<br>Identyfikacja substancji leczniczej                                           | 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 obwodowy układ nerwowy<br>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 |
| C15 | Oznaczanie środków leczniczych działających na układ krążenia i układ moczowy<br>Identyfikacja substancji leczniczej                                   | 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<br>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<br>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 na układ krążenia i układ moczowy<br>Identyfikacja środków leczniczych                                     | 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 przeciwhistaminowo<br>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<br>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<br>Identyfikacja substancji leczniczej                                                  | 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 działających na układ oddechowy<br>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<br>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<br>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<br>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 | Oznaczanie środków leczniczych stosowanych w chorobach układu pokarmowego<br>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 | Opracowanie metod oznaczania wybranej substancji leczniczej<br>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<br>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<br>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<br>Identyfikacja środków leczniczych | C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10 |
| C31 | Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących<br>Identyfikacja środków leczniczych | C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10 |
| C32 | Oznaczanie środków leczniczych działających na drobnoustroje chorobotwórcze, środków antyseptycznych i dezynfekujących<br>Identyfikacja środków leczniczych | C.W2, C.W5, C.W6, C.W8, C.U3, C.U4, C.U6                              |
| C33 | Identyfikacja środków leczniczych                                                                                                                           | C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10                               |
| C34 | Oznaczanie leków kilkuskładnikowych                                                                                                                         | C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10                               |
| C35 | Oznaczanie leków kilkuskładnikowych                                                                                                                         | C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10                               |
| C36 | Ocena statystyczna metody analitycznej                                                                                                                      | C.W6, C.U6, K2, K3, K5, K7, K8, K9, K10                               |
| C37 | Ocena statystyczna metody analitycznych                                                                                                                     | 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.

#### 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. Piela: 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                                                                                            | Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp. | Np. próg zaliczeniowy                                                                                                                                    |
| C.W2, C.W5,<br>C.W6, C.W8,<br>C.U3, C.U4, C.U5,<br>C.U6, C.U7, C.U8,<br>C.U11, K2, K3, K5,<br>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<br>uwzględnieniem<br>właściwości chemicznych i<br>wykonanie praktyczne<br>jedną z opracowanych<br>metod                                                                        |
| C.W2                                                                                           | Kartkówka I (nomenklatura)                  | max 20 pkt<br>0-12 pkt. 2.0<br>12.5-15 pkt. 3.0<br>15.5 pkt. 3,5<br>16-18 pkt. 4,0<br>18.5 pkt. 4,5<br>19-20 pkt. 5.0                                                                       |
| C.W2, C.W5,<br>C.W6, C.W8,<br>C.U3, C.U4, C.U6                                                 | Kolokwium I, II, III, IV                    | max 90 pkt za każde<br>kolokwium<br>0-53 pkt. 2.0<br>54-61 pkt. 3.0<br>62-69 pkt. 3,5<br>70-76 pkt. 4,0<br>77-83 pkt. 4,5<br>84-90 pkt. 5.0                                                 |
| C.W2, C.W5,<br>C.W6, C.W8,<br>C.U3, C.U4, C.U6,<br>K2,K3, K5, K8,K9<br>K10                     | Egzamin praktyczny                          | min 6 pkt.<br>max 10 pkt.                                                                                                                                                                   |
| C.W3, C.W6, C.U3                                                                               | Kartkówki przed seminariami (14 seminariów) | max 42 pkt. (3 pkt x 14<br>seminariów)<br>łącna ocena ze<br>wszystkich kartkówek :<br><br><25,5 → 2.0<br>25.5-28.5 → 3.0<br>29-32 → 3.5<br>32.5-35.5 → 4.0<br>36.-39 → 4.5<br>39.5-42 → 5.0 |
| C.W1, C.W2,<br>C.W3, C.W4,<br>C.W5, C.W6,<br>C.W7, C.W8,<br>C.W22, C.W46,<br>C.U1,C.U2<br>C.U3 | Egzamin teoretyczny                         | zalicza 30 pkt. (max 50<br>pkt)                                                                                                                                                             |

## 9. INFORMACJE DODATKOWE

**Kartkówka z nomenklatury:** pytania otwarte; 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. 7 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.

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

**Dopuszczenie do egzaminu praktycznego:** Konieczność wykonania i zaliczenia wszystkich preparatów na zajęciach laboratoryjnych.

**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 kolokwium i zaliczy egzamin praktyczny, przysługują dwa terminy kolokwium dopuszczającego.

**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

**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](mailto:chemlek@farm.amwaw.edu.pl)

Zajęcia odbywają się w salach ćwiczeniowych i bibliotece Zakładu Chemii Leków 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](mailto: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



## Metabolizm leków

| 10. METRYCZKA                         |                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                        | 2023/2024                                                                                                                                                                                              |
| Wydział                               | Farmaceutyczny                                                                                                                                                                                         |
| Kierunek studiów                      | Farmacja                                                                                                                                                                                               |
| Dyscyplina wiodąca                    | nauki farmaceutyczne                                                                                                                                                                                   |
| Profil studiów                        | praktyczny                                                                                                                                                                                             |
| Poziom kształcenia                    | studia jednolite magisterskie                                                                                                                                                                          |
| Forma studiów                         | stacjonarne i niestacjonarne                                                                                                                                                                           |
| Typ modułu/przedmiotu                 | obowiązkowy                                                                                                                                                                                            |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się | zaliczenie                                                                                                                                                                                             |
| Jednostka/jednostki prowadząca/e      | Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki<br>Wydział Farmaceutyczny<br>Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa<br>tel./fax: 22 5720735; e-mail: katedrabiochemii@wum.edu.pl |

|                                        |                                                                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierownik jednostki</b>             | prof. dr hab. Grażyna Nowicka                                                                    |
| <b>Koordynator przedmiotu</b>          | dr hab. Monika Czerwińska; monika.czerwinska@wum.edu.pl                                          |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b> | dr hab. Monika Czerwińska; monika.czerwinska@wum.edu.pl                                          |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>              | dr hab. Monika Czerwińska<br>dr hab. Małgorzata Wrzosek<br>mgr farm. Sylwia Lewandowska-Pachecka |

| 11. INFORMACJE PODSTAWOWE                     |                    |                     |                         |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| Rok i semestr studiów                         | III rok, V semestr | Liczba punktów ECTS | 1,00                    |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       |                    | Liczba godzin       | Kalkulacja punktów ECTS |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                    |                     |                         |
| wykład (W)                                    |                    | 10                  | 0,28                    |
| seminarium (S)                                |                    |                     |                         |
| ćwiczenia (C)                                 |                    | 5                   | 0,22                    |
| e-learning (e-L)                              |                    |                     |                         |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                    |                     |                         |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                    |                     |                         |
| Samodzielna praca studenta                    |                    |                     |                         |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                    | 15                  | 0,5                     |

| <b>12. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 zgodnie ze standardami uczenia się | Efekty w zakresie D. Biofarmacja i skutki działania leków |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

#### 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                          |

### 14. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Numer efektu uczenia się                                  | Efekty w zakresie |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b>                  |                   |
| W1                                                        |                   |
| W2                                                        |                   |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b>                  |                   |
| U1                                                        |                   |
| U2                                                        |                   |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                   |
| K1                                                        |                   |
| K2                                                        |                   |

| 15. ZAJĘCIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Efekty uczenia się                                              |
| Wykłady     | W1. Biochemiczne mechanizmy metabolizmu ksenobiotyków<br>W2. Lokalizacja ustrojowa i znaczenie procesów metabolizmu leków<br>W3. Cytochromy P-450 (CYP) i ich rola w biotransformacji leków.<br>W4. Wpływ interakcji lek-lek, lek-metabolit etc., lek-składniki żywności, lek-toksyny środowiskowe na metabolizm ksenobiotyków<br>W5. 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 |
| Ćwiczenia   | C1. Oznaczanie metabolitów wybranych leków w surowicy krwi z zastosowaniem metod wysokosprawnej chromatografii cieczowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | D.U3                                                            |

| 16. LITERATURA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obowiązkowa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cichocki M. Biochemiczne i molekularne podstawy biotransformacji ksenobiotyków. Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2015.</li> <li>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.</li> <li>3. Pych U, Moroz-Kalata J., Bidziński A., Planik A. Fenotypowanie metabolizmu leków. Farmakoter Psychiatr Neurol 2000; 3: 284-301</li> <li>4. Kostka-Trąbka E., Woron J. Interakcje leków w praktyce klinicznej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2020</li> <li>5. Materiały do ćwiczeń z metabolizmu leków. Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki WUM</li> </ol> |

### 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. Dzieńszewski 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.U3                                                            | bieżąca ocena aktywności na zajęciach, sprawozdanie z ćwiczenia | obowiązkowa obecność na zajęciach; uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |
| 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 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.

Ocena końcowa wyliczana jest zgodnie z poniższymi parametrami:

| ocena      | kryterium                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------|
| 2,0 (ndst) | <60,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów      |
| 3,0 (dost) | 60,00-70,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |
| 3,5 (ddb)  | 71,00-77,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |
| 4,0 (db)   | 78,00-85,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |

|           |                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| 4,5 (pdb) | 86,00-94,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów  |
| 5,0 (bdb) | 95,00-100,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |

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.

W przypadku wysokiego zagrożenia epidemiologicznego dopuszcza się zaliczenie przedmiotu w formie testu jednokrotnego wyboru przeprowadzanego w trybie online na platformie MS Teams lub uczelnianej platformie e-learningowej (w trakcie zaliczenia student jest zobowiązany mieć włączoną kamerę). Decyzję w tej sprawie każdorazowo podejmuje Kierownik Jednostki.

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

Wykłady odbywają się w formie online na platformie MS Teams.

Ćwiczenia prowadzone są w salach Wydziału Farmaceutycznego w formie kontaktowej.

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: dr hab. Monika Czerwińska

- kontakt drogą elektroniczną: [monika.czerwinska@wum.edu.pl](mailto:monika.czerwinska@wum.edu.pl)

- konsultacje po wcześniejszym umówieniu drogą elektroniczną

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                        | 2023/2024                                                                                                                                                                                              |
| Wydział                               | Farmaceutyczny                                                                                                                                                                                         |
| Kierunek studiów                      | Farmacja                                                                                                                                                                                               |
| Dyscyplina wiodąca                    | nauki farmaceutyczne                                                                                                                                                                                   |
| Profil studiów                        | praktyczny                                                                                                                                                                                             |
| Poziom kształcenia                    | studia jednolite magisterskie                                                                                                                                                                          |
| Forma studiów                         | stacjonarne i niestacjonarne                                                                                                                                                                           |
| Typ modułu/przedmiotu                 | obowiązkowy                                                                                                                                                                                            |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się | zaliczenie                                                                                                                                                                                             |
| Jednostka/jednostki prowadząca/e      | Katedra i Zakład Biochemii i Farmakogenomiki<br>Wydział Farmaceutyczny<br>Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa<br>tel./fax: 22 5720735; e-mail: katedrabiochemii@wum.edu.pl |

|                                        |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierownik jednostki</b>             | prof. dr hab. Grażyna Nowicka                                                                                                           |
| <b>Koordynator przedmiotu</b>          | dr hab. Monika Czerwińska; monika.czerwinska@wum.edu.pl                                                                                 |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b> | dr hab. Monika Czerwińska; monika.czerwinska@wum.edu.pl                                                                                 |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>              | prof. dr hab. Grażyna Nowicka<br>dr hab. Barbara Lisowska-Myjak<br>dr hab. Monika Czerwińska<br>dr Sławomir Białek<br>dr Ewa Skarżyńska |

| <b>2. INFORMACJE PODSTAWOWE</b>                      |                    |                            |                                |
|------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Rok i semestr studiów</b>                         | III rok, V semestr | <b>Liczba punktów ECTS</b> | 3,00                           |
| <b>FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ</b>                       |                    | <b>Liczba godzin</b>       | <b>Kalkulacja punktów ECTS</b> |
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b> |                    |                            |                                |
| wykład (W)                                           |                    | 15                         | 0,5                            |
| seminarium (S)                                       |                    | 10                         | 1,0                            |
| ćwiczenia (C)                                        |                    | 10                         | 0,5                            |
| e-learning (e-L)                                     |                    |                            |                                |
| zajęcia praktyczne (ZP)                              |                    |                            |                                |
| praktyka zawodowa (PZ)                               |                    |                            |                                |
| <b>Samodzielna praca studenta</b>                    |                    |                            |                                |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń                    |                    | 45                         | 1,0                            |

| <b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

|                                                                             |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie A. Biomedyczne i humanistyczne podstawy farmacji</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

##### 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                                 |

#### 5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|--------------------------|

##### Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

|    |  |
|----|--|
| W1 |  |
| W2 |  |

##### Umiejętności – Absolwent potrafi:

|    |  |
|----|--|
| U1 |  |
| U2 |  |

##### Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

|    |  |
|----|--|
| K1 |  |
| K2 |  |

## 6. ZAJĘCIA

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

| <b>Symbol przedmiotowego efektu uczenia się</b> | <b>Sposoby weryfikacji efektu uczenia się</b>                            | <b>Kryterium zaliczenia</b>                                                                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A.W6, A.W7, A.U5, A.U6                          | kolokwium                                                                | uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów                                    |
| A.W6, A.W7, A.U5, A.U6                          | bieżąca ocena aktywności na zajęciach lub krótkich testów sprawdzających | obowiązkowa obecność na zajęciach; uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |
| 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 oraz inne materiały do zajęć będą dostępne na uczelnianej platformie MS Teams. Zajęcia praktyczne (ćwiczenia o charakterze audytoryjnym) polegają na analizowaniu przypadków klinicznych. Przed zajęciami (seminaria, ćwiczenia) student jest zobowiązany do zapoznania się z zagadnieniami seminaryjnymi oraz przygotowania do zajęć, które będzie weryfikowane i oceniane podczas zajęć. W czasie semestru przewidziane jest jedno kolokwium. Studentowi, który nie zaliczył kolokwium w I terminie przysługuje termin II tzw. poprawkowy (forma pisemna). Przy ocenie kolokwium poprawkowego obowiązuje system oceniania identyczny jak w przypadku terminu I. W przypadku braku zaliczenia kolokwium w II terminie (poprawkowym), studentowi przysługuje prawo do kolokwium wyjściowego.

Ocena końcowa wyliczana jest zgodnie z poniższymi parametrami:

| ocena      | kryterium                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2,0 (ndst) | <60,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów       |
| 3,0 (dost) | 60,00-70,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów  |
| 3,5 (ddb)  | 71,00-77,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów  |
| 4,0 (db)   | 78,00-85,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów  |
| 4,5 (pdb)  | 86,00-94,99% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów  |
| 5,0 (bdb)  | 95,00-100,00% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów |

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.

W przypadku wysokiego zagrożenia epidemiologicznego dopuszcza się zaliczenie przedmiotu w formie testu jednokrotnego wyboru przeprowadzanego w trybie online na platformie MS Teams lub uczelnianej platformie e-learningowej (w trakcie zaliczenia student jest zobowiązany mieć włączoną kamerę). Decyzję w tej sprawie każdorazowo podejmuje Kierownik Jednostki.

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest aktywna i 100-procentowa obecność na seminariach i na ćwiczeniach (podstawą zaliczenia ćwiczenia oprócz aktywnej pracy na zajęciach jest złożone i zaliczone sprawozdanie z ćwiczenia). W przypadku nieobecności na zajęciach student jest zobowiązany do przesłania informacji drogą mailową oraz ustalenia formy zaliczenia nieobecności z koordynatorem zajęć.

Wykłady odbywają się w formie online na platformie MS Teams.

Seminaria odbywają się w formie stacjonarnej (kontaktowej).

Ćwiczenia prowadzone są w salach Wydziału Farmaceutycznego w formie kontaktowej.

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 Zakładu.

Osoba odpowiedzialna za organizację zajęć: dr hab. Monika Czerwińska

- kontakt drogą elektroniczną: [monika.czerwinska@wum.edu.pl](mailto:monika.czerwinska@wum.edu.pl)

- konsultacje po wcześniejszym umówieniu drogą elektroniczną

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



## Podstawy Farmakologii

| 1. METRYCZKA                                                                                          |                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                                                                                        | 2023/2024                                                                                                                           |
| Wydział                                                                                               | Wydział Farmaceutyczny WUM                                                                                                          |
| Kierunek studiów                                                                                      | Farmacja                                                                                                                            |
| Dyscyplina wiodąca<br><i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i> | Nauki farmaceutyczne                                                                                                                |
| Profil studiów<br><i>(ogólnoakademicki/praktyczny)</i>                                                | Praktyczny                                                                                                                          |
| Poziom kształcenia<br><i>(I stopnia/II stopnia/<br/>jednolite magisterskie)</i>                       | Studia jednolite magisterskie                                                                                                       |
| Forma studiów<br><i>(stacjonarne/niestacjonarne)</i>                                                  | Stacjonarne i niestacjonarne                                                                                                        |
| Typ modułu/przedmiotu<br><i>(obowiązkowy/fakultatywny)</i>                                            | Obowiązkowy                                                                                                                         |
| Forma weryfikacji efektów<br>uczenia się <i>(egzamin/zaliczenie)</i>                                  | Zaliczenie                                                                                                                          |
| Jednostka/jednostki<br>prowadząca/e <i>(oraz adres/y<br/>jednostki/jednostek)</i>                     | Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej WUM, Wydział Farmaceutyczny, II kostka, II piętro, ul. Banacha 1, Warszawa |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b>                                                                                       | Prof. dr hab. n. med. i n. o zdrowiu Magdalena Bujalska-Zadrozny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Koordynator przedmiotu</b><br><i>(tytuł, imię, nazwisko, kontakt)</i>                                                              | Dr n. farm. Renata Wolińska, renata.wolinska@wum.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b> <i>(imię, nazwisko oraz kontakt do osoby, której należy zgłaszać uwagi dotyczące sylabusu)</i> | Dr n. farm. Renata Wolińska, renata.wolinska@wum.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                             | Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Magdalena Bujalska-Zadrozny<br>Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Mariusz Sacharczuk<br>dr hab. n. med. i n. o zdr. Anna Leśniak<br>dr n. farm. Agnieszka Kowalczyk<br>dr n. med. i n. o zdr. Kamila Kulik<br>dr n. med. Michał Ordak<br>dr n. farm. Renata Wolińska<br>mgr farm. Anna de Cordé-Skurska<br>mgr biol. Małgorzata Sasinowska-Motyl |

| 2. INFORMACJE PODSTAWOWE                      |                     |               |                         |      |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|------|
| Rok i semestr studiów                         | rok III, semestr VI |               | Liczba punktów ECTS     | 5.00 |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       |                     | Liczba godzin | Kalkulacja punktów ECTS |      |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                     |               |                         |      |
| wykład (W)                                    |                     | 15            | 0,6                     |      |
| seminarium (S)                                |                     | 15            | 0,6                     |      |
| ćwiczenia (C)                                 |                     | 40            | 1,6                     |      |
| e-learning (e-L)                              |                     |               |                         |      |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                     |               |                         |      |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                     |               |                         |      |
| Samodzielna praca studenta                    |                     |               |                         |      |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                     | 55            | 2,2                     |      |

| <b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                         | Przyswojenie wiedzy umożliwiającej zrozumienie wpływu leków na organizm i organizmu na lek w oparciu o ogólne zasady i prawa, jakimi podlegają procesy zachodzące w układzie lek-organizm                                    |
| C2                         | Przyswojenie wiedzy o różnych mechanizmach działania leków, działaniach niepożądanych i interakcjach leków oraz procesach farmakokinetycznych                                                                                |
| C3                         | Nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy o lekach w zależności od postaci leku, drogi podania, stanu klinicznego oraz wieku, płci i rasy pacjenta z uwzględnieniem polimorfizmu genetycznego w dalszym procesie kształcenia |

| <b>4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b> <i>(dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)</i> |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b><br><i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>                                    | <b>Efekty w zakresie</b> |

**Wiedzy – Absolwent\* zna i rozumie:**

|       |                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.W6  | uwarunkowania fizjologiczne, patofizjologiczne i środowiskowe wpływające na przebieg procesów farmakokinetycznych;                       |
| D.W7  | interakcje leków w fazie farmakokinetycznej, farmakodynamicznej i farmaceutycznej;                                                       |
| D.W9  | sposoby oceny dostępności farmaceutycznej i biologicznej oraz zagadnienia związane z korelacją wyników badań in vitro – in vivo (IVIVC); |
| D.W11 | zagadnienia związane z oceną biofarmaceutyczną leków oryginalnych i generycznych, w tym sposoby oceny biorównoważności;                  |
| D.W12 | punkty uchwytu i mechanizmy działania leków oraz osiągnięcia biologii strukturalnej w tym zakresie;                                      |
| D.W13 | właściwości farmakologiczne poszczególnych grup leków;                                                                                   |
| D.W14 | czynniki wpływające na działanie leków w fazie farmakodynamicznej, w tym czynniki dziedziczne oraz założenia terapii personalizowanej;   |
| D.W15 | podstawy strategii terapii molekularnie ukierunkowanej i mechanizmy lekooporności;                                                       |
| D.W16 | drogi podania i sposoby dawkowania leków;                                                                                                |

|       |                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.W17 | wskazania, przeciwwskazania i działania niepożądane swoiste dla leku oraz zależne od dawki;                                            |
| D.W18 | klasyfikację działań niepożądanych;                                                                                                    |
| D.W19 | zasady prawidłowego kojarzenia leków oraz rodzaje interakcji leków, czynniki wpływające na ich występowanie i możliwości ich unikania; |
| D.W20 | podstawowe pojęcia farmakogenetyki i farmakogenomiki oraz nowe osiągnięcia w obszarze farmakologii;                                    |
| D.W41 | produkty lecznicze pochodzenia roślinnego oraz wskazania terapeutyczne ich stosowania;                                                 |

**Umiejętności – Absolwent\* potrafi:**

|       |                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.U4  | przedstawiać znaczenie, proponować metodykę oraz interpretować wyniki badań dostępności farmaceutycznej, biologicznej i badań biorównoważności; |
| D.U6  | przedstawiać i wyjaśniać profile stężeń substancji czynnej we krwi w zależności od drogi podania i postaci leku;                                |
| D.U9  | przewidywać skutki zmiany dostępności farmaceutycznej i biologicznej substancji leczniczej w wyniku modyfikacji postaci leku;                   |
| D.U10 | wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji w fazie farmakokinetycznej oraz określać sposoby zapobiegania tym interakcjom;                          |
| D.U11 | wyjaśniać właściwości farmakologiczne leku w oparciu o punkt uchwytu i mechanizm działania;                                                     |
| D.U12 | uzasadniać konieczność zmian dawkowania leku w zależności od stanów fizjologicznych i patologicznych oraz czynników genetycznych;               |
| D.U13 | przewidywać działania niepożądane poszczególnych grup leków w zależności od dawki i mechanizmu działania;                                       |
| D.U14 | wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji w fazie farmakodynamicznej oraz określać sposoby zapobiegania tym interakcjom;                          |
| D.U15 | udzielać informacji o wskazaniach i przeciwwskazaniach do stosowania leków oraz w zakresie właściwego ich dawkowania i przyjmowania;            |
| D.U16 | przekazywać informacje z zakresu farmakologii w sposób zrozumiały dla pacjenta;                                                                 |
| D.U17 | współdziałać z przedstawicielami innych zawodów medycznych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa i skuteczności farmakoterapii;                 |
| D.U29 | wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji między lekami oraz lekami a pożywieniem;                                                                |
| D.U30 | udzielać porad pacjentom w zakresie interakcji leków z żywnością;                                                                               |
| D.U35 | udzielać pacjentowi porad w zakresie stosowania, przeciwwskazań, interakcji i działań niepożądanych leków pochodzenia naturalnego.              |

\*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                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b>                  |                                                                                   |
| W1                                                        |                                                                                   |
| W2                                                        |                                                                                   |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b>                  |                                                                                   |
| U1                                                        |                                                                                   |
| U2                                                        |                                                                                   |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                                                                                   |
| K.2                                                       | Dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów |
| K.6                                                       | Propagowania zachowań prozdrowotnych                                              |
| K.7                                                       | Korzystania z obiektywnych źródeł informacji                                      |
| K.8                                                       | Formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji                          |

| 6. ZAJĘCIA      |                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Forma zajęć     | Treści programowe                                                                                                                                                                                        | Efekty uczenia się                                                        |
| wykład (w1,2)   | Wiadomości ogólne: nazewnictwo leków, mechanizmy działania leków. Objawy niepożądane, tolerancja i tachyfilaksja. Zasady przekazywania nerwowego: układy monoaminergiczne w ośrodkowym układzie nerwowym | D.W6,D.W12,D.W14,D.W18,D.U6,D.U10 - D.U14                                 |
| wykład (w3,4,5) | Udział cytokin w mechanizmach działania leków, ze szczególnym uwzględnieniem niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Leczenie chorób reumatycznych.                                                      | D.W12-D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W20,D.W41,D.U11 – D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| wykład (w6,7)   | Postępowanie lecznicze w ostrych i przewlekłych zespołach bólowych                                                                                                                                       | D.W12-D.W14,D.W16,D.W17, D.W19,D.U11 – D.U17                              |
| wykład (w8,9)   | Choroby zakrzepowe – postępowanie terapeutyczne                                                                                                                                                          | D.W12-D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W20,D.W41,D.U11 – D.U17,D.U35             |

|                    |                                                                                                                                           |                                                                            |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| wykład<br>(w10,11) | Farmakoterapia nadciśnienia tętniczego                                                                                                    | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| wykład<br>(w12,13) | Leczenie choroby niedokrwiennej serca i niewydolności krążenia                                                                            | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| wykład<br>(w14,15) | Mechanizmy i klasyfikacja lekozależności.<br>Farmakoterapia uzależnień                                                                    | D.W12,D.W13,D.W18,D.U11,D.U13,D.U15-D.U17                                  |
| seminarium (1-3)   | Pojęcie: agonista, antagonistą;<br>mechanizmy działania leków; zatrucia,<br>sposoby postępowania w zatruciach;<br>pojęcie terapii genowej | D.W6, D.W7, D.W12, D.W15, D.W17-D.W20,<br>D.U10 - D.U14                    |
| seminarium (4-6)   | Odrębności farmakoterapii u różnych grup pacjentów                                                                                        | D.W6,D.W12,D.W14,D.U6,D.U9-D.U17,D.U35                                     |
| seminarium (7-9)   | Leki oryginalne i generyczne                                                                                                              | D.W6,D.W7,D.W9,D.W11,D.W20,D.U4,D.U6,D.U9                                  |
| Seminarium (10-12) | Farmakoterapia różnorodnych schorzeń dermatologicznych                                                                                    | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| Seminarium (13-15) | Witaminy i preparaty wielowitaminowe                                                                                                      | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| ćwiczenia (1-3)    | Budowa i funkcjonowanie układu autonomicznego, leki wpływające na autonomiczny układ nerwowy                                              | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| ćwiczenia (4-6)    | Leki wpływające na autonomiczny układ nerwowy, Farmakodynamika leków wpływających na przewodność nerwowo-mięśniowe                        | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| ćwiczenia (7-9)    | Leki wpływające na autonomiczny układ nerwowy                                                                                             | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |
| ćwiczenia (10-12)  | Histamina i leki przeciwhistaminowe; standardy leczenia chorób alergicznych                                                               | D.W12-D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.U11 –<br>D.U17                             |
| ćwiczenia (13-15)  | Farmakoterapia (immunoterapia) astmy oskrzelowej i Przewlekłej Obturacyjnej Choroby Płuc                                                  | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W20,D.U11 –<br>D.U17                   |
| ćwiczenia (16-18)  | Kaszel – rodzaje, przyczyny, skutki; Leki wykrztuśne, sekretolityczne i przeciwkaszlowe                                                   | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35 |

|                   |                                                                                        |                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ćwiczenia (19-21) | Nienarkotyczne leki przeciwbólowe i przeciwgorączkowe - 1                              | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                           |
| ćwiczenia (22-24) | Nienarkotyczne leki przeciwbólowe i przeciwgorączkowe - 2                              | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                           |
| ćwiczenia (25-27) | Choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy;                                                | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                           |
| ćwiczenia (28-30) | Leki działające prokinetycznie i przeciwwymiotnie                                      | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                           |
| ćwiczenia (31-32) | Środki lecznicze o działaniu przeczyszczającym i zapierającym i zasady ich stosowania. | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                           |
| ćwiczenia (33-34) | Farmakoterapia chorób jelit                                                            | D.W12-<br>D.W14,D.W16,D.W17,D.W19,D.W41,D.U11 –<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                           |
| ćwiczenia (35-37) | Utrwalenie wiadomości, sprawdzanie umiejętności – case study - 1                       | D.W6,D.W7,D.W9,D.W11-<br>D.W20,D.W41,D.U4,D.U6,D.U10-<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35, K.2, K.6, K.7, K.8 |
| ćwiczenia (38-40) | Utrwalenie wiadomości, sprawdzanie umiejętności – case study - 2                       | D.W6,D.W7,D.W9,D.W11-<br>D.W20,D.W41,D.U4,D.U6,D.U10-<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35, K.2, K.6, K.7, K.8 |

## 7. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Janiec W. Kompendium farmakologii. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa, 2012
2. Janiec W. Farmakodynamika. Tom 1,2. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa, 2009
3. Goodman & Gillman. Farmakologia. Tom I i II pod redakcją naukową wydania polskiego, Wydawnictwo Czelej, 2007
4. Mutschler E. Farmakologia i Toksykologia. Wydawnictwo Medpharm, 2010
5. Kostowski W.I. Farmakologia. Tom 1,2. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa 2010
6. Katzung B.G. Farmakologia ogólna i kliniczna. Tom 1,2. Wydawnictwo Czelej, Lublin 2012

### Uzupełniająca

1. Lullmann H., Mohr K, Hein L. Kompendium Farmakologii Lullmanna, Wydawnictwo Czelej, 2010
2. Brenner G.M., pod red. Mariana Wielosza. Farmakologia, Wydawnictwo UW, 2009
3. Krząśnik P. Farmakologia inaczej. Wydawnictwo Anplan, Warszawa 2015

## 8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| D.W6,D.W7,D.W9,D.W11-<br>D.W20,D.W41,D.U4,D.U6,D.U10-<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35, K.2,<br>K.6, K.7, K.8 | Utrwalenie materiału w formie pracy z charakterystyką produktu leczniczego i omawianie przypadków recept, zwracanie uwagi na możliwe interakcje lekowe i właściwe dawkowanie. Praca indywidualna bądź grupowa. | czynny udział w realizacji zadań pod nadzorem nauczyciela |
| D.W6,D.W7,D.W9,D.W11-<br>D.W20,D.W41,D.U4,D.U6,D.U10-<br>D.U17,D.U29,D.U30,D.U35                        | Zaliczenie w formie testu                                                                                                                                                                                      | zalicza połowa plus jeden poprawnych odpowiedzi           |

**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)*

Zaliczenie kończące przedmiot przybierze formę testu i będzie dostępne jedynie dla osób, które wykazały się obecnością na zajęciach i realizacją zadań wyznaczonych przez nauczyciela. Test będzie składał się z 50 pytań jednokrotnego wyboru (pięć dystraktorów: A,B,C,D,E). W uzasadnionych przypadkach zaliczenie w powyżej przedstawionej formie można przeprowadzić na platformie e-learningowej wg zasad zgodnych z aktualnym w danym momencie Rozporządzeniem JM Rektora WUM. Studenci – o zmianie formy przeprowadzenia zaliczenia zostaną powiadomieni miesiąc wcześniej.

Osobom, które nie zaliczą testu w wyznaczonym terminie przysługuje termin poprawkowy, Studenci/tki, którzy z kolei nie uzyskają oceny pozytywnej w terminie poprawkowym posiadają możliwość wykazania się wiedzą podczas Egzaminu Komisyjnego.

Badania naukowe prowadzone w Zakładzie dla Studentów są prowadzone jako rozwinięcie przedmiotu farmakologia z farmakodynamiką i dotyczą przede wszystkim Osób wykonujących prace magisterskie. Wspomniane badania przeprowadzane są na zwierzętach laboratoryjnych, wymagają odpowiednich szkoleń od Osób biorących udział w takich eksperymentach, a także możliwe są jedynie po uzyskaniu zgody Komisji Etycznej. Z tego względu ilość eksperymentów w zakresie przedmiotów jest ograniczona.

Możliwa jest praca teoretyczna w obrębie koła naukowego funkcjonującego przy Zakładzie.

**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

| 19. METRYCZKA                              |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                                                                                                                                                                                               |
| Wydział                                    | Farmaceutyczny                                                                                                                                                                                                                          |
| Kierunek studiów                           | farmacja                                                                                                                                                                                                                                |
| Dyscyplina wiodąca                         | nauki farmaceutyczne                                                                                                                                                                                                                    |
| Profil studiów                             | praktyczny                                                                                                                                                                                                                              |
| Poziom kształcenia                         | studia jednolite magisterskie                                                                                                                                                                                                           |
| Forma studiów                              | stacjonarne/niestacjonarne                                                                                                                                                                                                              |
| 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                     | Dr hab. Maciej Dawidowski<br><a href="mailto:maciej.dawidowski@wum.edu.pl">maciej.dawidowski@wum.edu.pl</a>                                                                                                                             |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus            | Dr hab. Maciej Dawidowski<br><a href="mailto:maciej.dawidowski@wum.edu.pl">maciej.dawidowski@wum.edu.pl</a>                                                                                                                             |
| Prowadzący zajęcia                         | Prof. dr hab. Jadwiga Turło, dr hab. Maciej Dawidowski, mgr Małgorzata Kałucka, dr Marzenna Klimaszewska, dr Marek Król, dr Eliza Malinowska, mgr Tomasz Słowiński, dr Grzegorz Ślifirski, mgr Agnieszka Szczepańska, dr Martyna Wróbel |

| 20. 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)                                    |                    |                         |      |
| seminarium (S)                                | 15                 |                         | 0.5  |
| ćwiczenia (C)                                 | 60                 |                         | 2.0  |
| e-learning (e-L)                              | 15                 |                         |      |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                    |                         |      |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                    |                         |      |
| Samodzielna praca studenta                    |                    |                         |      |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             | 75                 |                         | 2.5  |

| 21. 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<br>(K.7)          | Uzyskanie umiejętności korzystania z obiektywnych źródeł informacji.                                                                                                           |
| C4<br>(K.8)          | Nabywanie zdolności do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.                                                                                               |

| 22. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ |                   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| Symbol i numer efektu uczenia się                         | Efekty w zakresie |

|                                           |  |
|-------------------------------------------|--|
| <b>zgodnie ze standardami uczenia się</b> |  |
|-------------------------------------------|--|

**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;                                                                    |

**23. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|--------------------------|
|---------------------------------|--------------------------|

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

|    |  |
|----|--|
| W1 |  |
| W2 |  |

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

|    |  |
|----|--|
| U1 |  |
|----|--|

|                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------|--|
| U2                                                        |  |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |  |
| K1                                                        |  |
| K2                                                        |  |

| <b>24. ZAJĘCIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Efekty uczenia się</b>                                                  |
| Seminaria          | <p>S1. Rozdrabnianie i Mieszanie. Zasady GMP na przykładzie dokumentu ASMF.</p> <p>S2. Metody poszukiwania nowych związków o spodziewanym działaniu farmakologicznym. Substancje wiodące i ich optymalizacja. Chemia kombinatoryczna. <i>High Throughput Screening</i>.</p> <p>S3. Destylacja i rektyfikacja. Pompy próżniowe. Synteza Tropikamidu.</p> <p>S4. Utlenianie. Syntezy Klemastyny, Testosteronu i Chlorodiazepoksydu.</p> <p>S5. 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.</p> <p>S6. Ekstrakcja, krystalizacja, chromatografia.</p> <p>S7. Syntezy środków leczniczych: Fenytoina, Nifedypina, „Ewolucja syntezy” na przykładzie Fluoksetyny. Synteza asymetryczna.</p> <p>S8. Chłodzenie, suszenie. Syntezy : Binazyny, Bikordyny, Paracetamolu. Chlorowcowanie. Redukcja. Zielona Farmacja.</p> <p>S9. Filtracja, wirowanie. Nitrowanie, nitrozowanie.</p> <p>S10. Diazowanie, hydroliza, estryfikacja. Syntezy środków leczniczych: Anestezyna, Nowokaina, Ksylokaina.</p> <p>S11. Alkilowanie. Syntezy środków leczniczych: Petydyna, Kodeina, Pergolid, Fentanyl, Kłozapina i Hydrochlorotiazyd.</p> <p>S12. Ochrona Patentowa.</p> | C.W10, C.W11, C.W12, C.W13, C.W14, C.W24, C.W33                            |
| Ćwiczenia          | <p>Ćwiczenia C1-C12</p> <p>Ćwiczenia obejmują syntezy substancji farmakologicznie aktywnych oraz oczyszczanie produktów reakcji w skali laboratoryjnej. Każdy student wykonuje samodzielnie lub w podgrupie przynajmniej dwa preparaty. Przykłady preparatów: Anestezyna, Cholamid, Etenzamid,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C.W10, C.W11, C.W12, C.W13, C.W14, C.W24, C.W33, C.U9, C.U10, C.U11, C.U34 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Fenytoina, Izoniazyd, Nifedypina, Polopiryna, 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. |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 25. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Vogel A. I.: *Preparatyka organiczna*. Wyd. III, WNT – Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006
2. Tułeczki 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. Dehmlow E.V., Dehmlow 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

## 26. 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, C.U10, C.U11, C.U34 | egzamin pisemny w formie pytań otwartych - 25 pkt. | przygotowanie sprawozdań z syntez wybranych API, pozytywne oceny z kolokwίων, pozytywna ocena z egzaminu pisemnego zawierającego 5 pytań otwartych, maksymalna liczba punktów 25 minimalna liczba punktów 16 |

## 27. INFORMACJE DODATKOWE

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

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

e-mail: [tsl@wum.edu.pl](mailto: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 kolokwίων (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 oraz syntezы środków leczniczych. Każde pytanie punktowane jest w skali od 0 do 5. Średnia liczba uzyskanych punktów decyduje o ocenie. Ocena, kryteria 2,0 (ndst) poniżej 16 pkt., 3,0 (dost) 16 – 17 pkt., 3,5 (ddb) 18 – 19 pkt., 4,0 (db) 20 – 21 pkt., 4,5 (pdb) 22 – 23 pkt., 5,0 (bdb) 24 – 25 pkt.

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 w ciągu 7 dni od daty egzaminu 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.

#### **UWAGA**

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich



## Technologia Postaci Leku I

| 28. METRYCZKA                         |                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                        | 2023/2024                                                                               |
| 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 |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b> | Prof. dr hab. Maciej Małecki                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Koordynator przedmiotu</b>                   | Dr n. farm. Małgorzata Woźniak<br>malgorzata.woznak@wum.edu.pl                                                                                                                                                                    |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b>          | Dr n. farm. Małgorzata Woźniak<br>malgorzata.woznak@wum.edu.pl                                                                                                                                                                    |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                       | Prof. dr hab. Maciej Małecki<br>Dr Iwona Barszczewska-Zagrodzka<br>Dr Małgorzata Woźniak<br>Dr Agnieszka Chodkowska- Doktor<br>Dr Edyta Banackowska-Duda<br>Mgr Dorota Sawczuk<br>Mgr Zuzanna Perkowska<br>Mgr Natalia Stachowiak |

| 29. INFORMACJE PODSTAWOWE                     |                     |               |                         |      |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|------|
| Rok i semestr studiów                         | Rok III, Semestr VI |               | Liczba punktów ECTS     | 7.00 |
| 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)                                 |                     | 110           | 3.67                    |      |
| e-learning (e-L)                              |                     |               |                         |      |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                     |               |                         |      |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                     |               |                         |      |
| Samodzielna praca studenta                    |                     |               |                         |      |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                     | 75            | 2.50                    |      |

|                             |
|-----------------------------|
| <b>30. CELE KSZTAŁCENIA</b> |
|-----------------------------|

|    |                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Poznanie wymagań stawianych postaciom leku recepturowego oraz ich charakterystyki.<br>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.                                                                                              |

**31. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ** *(dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)*

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

**Wiedzy – Absolwent\* zna i rozumie:**

|        |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 wyjaławiania                                                                                                              |
| 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

**32. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ** (nieobowiązkowe)

| 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 |  |

**33. ZAJĘCIA**

| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Efekty uczenia się                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Wykłady     | <b>Wykład 1 - Wstęp do technologii postaci leku</b><br>Definicje i charakterystyka recepturowych postaci leku.                                                                                                                                                                                                                                                                   | C.W3., C.W5., C.W25.              |
|             | <b>Wykład 2 - Wymagania farmakopealne dla postaci leku recepturowego</b><br>Wymagania Farmakopei Polskiej XI dla postaci leku recepturowego.                                                                                                                                                                                                                                     | C.W26., C.W27.,<br>C.W33.         |
|             | <b>Wykład 3-Technologia płynnych postaci leku.</b><br>Roztwory, rozpuszczalność, zwiększanie rozpuszczalności substancji leczniczej.                                                                                                                                                                                                                                             | C.W29., C.W30.,<br>C.W33.         |
|             | <b>Wykład 4 - Dwufazowe układy rozproszone: emulsje i zawiesiny</b><br>Typy dyspersji, czynniki wpływające na stabilność płynnych układów dwufazowych, właściwości zawiesin i emulsji.                                                                                                                                                                                           | C.W30., C.W32.,<br>C.W33., C.W35. |
|             | <b>Wykład 5 - Niezgodności w płynnych i stałych postaciach leku</b><br>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.                            |
|             | <b>Wykład 6 - Technologia półstałych postaci leku: maści, past, żeli, kremów</b><br>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 FPXI. | C.W8., C.W15.,<br>C.W30., C.W35.  |
|             | <b>Wykład 7 - Technologia doodbytniczych i dopochwowych postaci leku</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | C.W30., C.W31.,<br>C.W35.         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|           | 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 FPXI.                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |
|           | <b>Wykład 8 - Wstęp do aseptyki</b><br>Metody postępowania aseptycznego odnośnie produktów leczniczych, substancji i materiałów. Mikrobiologiczna jakość niejałowych preparatów farmaceutycznych wg FP XII.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | C.W31.                                                         |
|           | <b>Wykład 9 - Leki roślinne, metody sporządzania i kontrola jakości</b><br>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.                                                 |
|           | <b>Wykład 10 - Farmacja Galenowa</b><br>Charakterystyka recepturowych preparatów galenowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | C.W41., C.W42.                                                 |
|           | <b>Wykład 11 - Homeopatia</b><br>Podstawy, postaci leków i technika przygotowania form recepturowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | C.W38.                                                         |
|           | <b>Wykład 12 - Stała postać leku – proszki.</b><br>Charakterystyka, rodzaje, metody sporządzania, niezgodności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | C.W29.                                                         |
| Seminaria | <b>Seminarium 1 - Wprowadzenie do receptury</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znaczenie merytoryczne i prawne recepty.</li> <li>2. Zasadnicze części składowe recepty.</li> <li>3. Przykłady skrótów łacińskich stosowanych w recepturze.</li> <li>4. Zasady tworzenia nazw substancji leczniczych.</li> <li>5. Rodzaje dawek, dawkowanie leków u dzieci.</li> <li>6. Wykazy substancji leczniczych.</li> <li>7. Ogólne zasady sporządzania leku recepturowego.</li> </ol>                                                                                                                          | C.W3., C.W5., C.W25., C.U14., C.U15.                           |
|           | <b>Seminarium 2 - Recepturowe leki płynne: roztwory do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, roztwory zapasowe, krople do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, mieszanki, napary, odwary, maceracje.</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sposoby wykonania w. wym. płynnych postaci leku.</li> <li>2. Kontrola dawkowania roztworów i kropli do użytku wewnętrznego oraz mieszanek, obliczanie dawek jednorazowych i dziennych.</li> <li>3. Wymagania stawiane płynnym postaciom leku recepturowego.</li> <li>4. Rodzaje niezgodności recepturowych w lekach płynnych i sposoby zapobiegania.</li> </ol> | C.W28., C.W30., C.W41., C.U4., C.U14., C.U15., C.U16., C.U17., |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <b>Seminarium 3 - Recepturowe płynne postacie leku w formie dwufazowych układów rozproszonych: emulsje i zawiesiny do użytku wewnętrznego, pudry płynne, mazidła.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czynniki warunkujące trwałość fizyczna emulsji i zawiesin.</li> <li>2. Substancje pomocnicze stosowane do sporządzania emulsji i zawiesin do użytku wewnętrznego i zewnętrznego.</li> <li>3. Sposób wykonania w. wym. postaci leku.</li> </ol>                                                                                                                         | C.W26., C.W30.,<br>C.W32., C.W33.,<br>C.W35., C.U14., C.U15.                 |
|                  | <b>Seminarium 4 - Recepturowe leki stałe: proszki dzielone, niedzielone, mianowane, rozcieńczone, czopki doodbytnicze, gałki dopochwowe, pręciki.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rodzaje stałych postaci leku i ich charakterystyka.</li> <li>2. Sposoby przepisywania w. wym. postaci leku.</li> <li>3. Sposób wykonania poszczególnych rodzajów stałych postaci leku.</li> <li>4. Wymagania stawiane w. wym. postaciom leku.</li> <li>5. Rodzaje niezgodności w stałych postaciach leku i sposoby zapobiegania.</li> </ol>                                            | C.W25., C.W26.,<br>C.W28., C.W29.,<br>C.U14., C.U15.                         |
|                  | <b>Seminarium 5 - Recepturowe leki półstałe: maści, żele, pasty, kremy.</b><br><b>Sposoby przepisywania w. wym. postaci leku.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stosowane podłoża i ich systematyka wg przepisów farmakopealnych i innych źródeł.</li> <li>2. Sposoby wykonywania poszczególnych rodzajów półstałych postaci leku: maści-roztworów, maści-emulsji, zawiesin, żeli, past, kremów.</li> </ol>                                                                                                                                                                | C.W26., C.W30.,<br>C.W32., C.W33.,<br>C.W35., C.U14., C.U15.                 |
|                  | <b>Seminarium 6 - Receptura postaci leku z antybiotykami</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie pomieszczeń i personelu do pracy w warunkach aseptycznych.</li> <li>2. Przygotowanie sprzętu i opakowań do pracy aseptycznej.</li> <li>3. Sporządzanie różnych postaci leku z antybiotykami.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                           | C.W31., C.U4., C.U5.,<br>C.U14., C.U15.                                      |
|                  | <b>Seminarium 7 - Preparaty roślinne; nalewki, wyciągi, intrakty oraz metody kontroli jakości. Lek homeopatyczny.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prawo dyfuzji Ficka, czynniki wpływające na szybkość dyfuzji ciał czynnych z surowców roślinnych.</li> <li>2. Rodzaje ekstrakcji ciał czynnych: maceracja, perkolacja.</li> <li>3. Metody sporządzania nalewek i wyciągów z surowców silnie działających oraz z surowców niezawierających ciał czynnych o silnym działaniu.</li> <li>4. Rodzaje nalewek i wyciągów, charakterystyka i kontrola ich jakości.</li> </ol> | C.W38., C.W41.,<br>C.W42., C.W45., ,<br>C.U4., C.U5., C.U14.,<br>C.U15.      |
|                  | <b>Seminarium 8 -Przygotowanie studentów do praktyki wakacyjnej w aptece szkoleniowej.</b><br>Apteka i jej funkcje, układ pomieszczeń, sposób przechowywania leków, obieg recepty w aptece, rodzaje ewidencji aptecznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | C.U14., C.U15., C.U34.                                                       |
| <b>Ćwiczenia</b> | <b>Ćwiczenie 1-Recepturowe płynne postacie leku: roztwory lecznicze do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, roztwory zapasowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | C.W29., C.W30., C.W33.,<br>C.U28., C.U14., C.U15.,<br>C.U16., C.U17., C.U19. |

|  |                                                                                                                                            |                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | <b>Ćwiczenie 2-Krople do użytku wewnętrznego i zewnętrznego, mieszanki, odwary, maceracje. Niezgodności w płynnych postaciach leku</b>     | C.W28., C.W30., C.W32., C.W41., C.U14., C.U17., C.U19. |
|  | <b>Ćwiczenie 3-Dwufazowe układy rozproszone: emulsje i zawiesiny do użytku wewnętrznego i zewnętrznego</b>                                 | C.W30., C.W32., C.W35., C.U14., C.U17., C.U19.         |
|  | <b>Ćwiczenie 4-Recepturowe stałe postaci leku: proszki proste, złożone, dzielone i niedzielone. Niezgodności w stałych postaciach leku</b> | C.W28., C.W30., C.W32., C.W33., C.W35., C.U17., C.U19. |
|  | <b>Ćwiczenie 5-Czopki doodbytnicze, gałki dopochwowe, pręciki</b>                                                                          | C.W31., C.U14., C.U17., C.U20.                         |
|  | <b>Ćwiczenie 6-Recepturowe półstałe postaci leku; maści, żele, pasty, kremy</b>                                                            | C.W30., C.W32., C.W35., C.U14., C.U16., C.U17.,        |
|  | <b>Ćwiczenie 7-Receptura postaci leku z antybiotykami</b>                                                                                  | C.W31., C.U14., C.U17., C.U20.                         |
|  | <b>Ćwiczenie 8-Leki roślinne sporządzane z suchych roślin: nalewki i wyciągi oraz badania ich jakości. Lek homeopatyczny</b>               | C.W41., C.U14., C.U17.                                 |

### 34. LITERATURA

#### Obowiązkowa

1. Farmakopea Polska IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII PZWL i Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego, Warszawa 1965, 1993, 2002, 2006, 2008, 2011, 2014, 2017, 2020
2. Farmakopea Polska IV, tom I i II, PZWL, Warszawa 1965.
3. Janicki S., Fiebig A.: Farmacja stosowana, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1996.
4. Janicki S., Fiebig A., Sznitowska M.: Farmacja stosowana, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003, 2012.
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, 2008, 2015
7. Krówczyński L., Jachowicz R.: Ćwiczenia z receptury, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2000.
8. Chałasińska B., Rostek A., Miodek D., Krajewska-Brzywczy G., Sieradzki E.: Technologia postaci leku recepturowego. Półstałe postaci leku. Skrypt do ćwiczeń dla studentów III r., Oficyna Wydawnicza WUM, Warszawa 2006.
9. Siedlecka E., Starosta B., Zdzieborska M., Żmudzin U., Krajewska-Brzywczy G., Sieradzki E.: Technologia postaci leku recepturowego. Wstęp do receptury. Skrypt do ćwiczeń dla studentów III r., Oficyna Wydawnicza WUM, Warszawa 2006.
10. Siedlecka E., Zdzieborska M., Karpińska J., Chałasińska B., Sieradzki E.: Technologia postaci leku recepturowego. Płynne postaci leku. Skrypt do ćwiczeń dla studentów III r., Oficyna Wydawnicza WUM, Warszawa 2008.

#### Uzupełniająca

1. Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlowska A.: Leki współczesnej terapii, Medical Tribune Polska, Warszawa 2010
2. Pharmindex . Kompendium Leków, CMP Medica Poland, Warszawa 2016.

| <b>35. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Symbol przedmiotowego efektu uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Sposoby weryfikacji efektu uczenia się</b>                                                                                                                                              | <b>Kryterium zaliczenia</b>                                                                                                                                                                                                                         |
| C.W3., C.W5., C.W8.,<br>C.W15., C.W25.,<br>C.W26., C.W27.,<br>C.W28., C.W29.,<br>C.W30., C.W31.,<br>C.W32., C.W33.,<br>C.W35., C.W38.,<br>C.W41., C.W42.,<br>C.W45., C.U4., C.U5.,<br>C.U14., C.U15., C.U16.,<br>C.U17., C.U19., C.U20.,<br>C.U28., C.U34. | Wykonanie praktyczne leków recepturowych, leków aptecznych, preparatów galenowych, leków roślinnych.                                                                                       | Sporządzenie protokołu leku recepturowego.<br>Ocena prawidłowości wykonania postaci leku recepturowego.<br>Zaliczenie opisanych i wykonanych poszczególnych postaci leku.                                                                           |
| C.W25, C.W26, C.W27,<br>C.W28, C.W31, C.W32,<br>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,<br>C.W35, C.W41, C.U14,<br>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.,<br>C.W15., C.W25.,<br>C.W26., C.W27.,<br>C.W28., C.W29.,<br>C.W30., C.W31.,<br>C.W32., C.W33.,<br>C.W35., C.W38.,<br>C.W41., C.W42.,<br>C.W45., C.U4., C.U5.,<br>C.U14., C.U15., C.U16.,<br>C.U17., C.U19., C.U20.,<br>C.U28., C.U34. | Zaliczenie końcowe – test jednokrotnego wyboru w systemie stacjonarnym lub elektronicznym.                                                                                                 | Minimum zaliczeniowe – 60 % punktów<br><br>Mniej niż 60 % punktów - 2,0 (ndst)<br>60 – 67 % punktów - 3,0 (dst)<br>68 – 75 % punktów - 3,5 (ddb)<br>76 – 85 % punktów - 4,0 (db)<br>86 – 94 % punktów - 4,5 (pdb)<br>95 – 100 % punktów - 5,0 (bdb) |

|                                 |
|---------------------------------|
| <b>36. INFORMACJE DODATKOWE</b> |
|---------------------------------|

Strona internetowa Zakładu Farmacji Stosowanej – [www.farmacjamolekularna.wum.edu.pl](http://www.farmacjamolekularna.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 nieuzyskania 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

# **Przedmioty fakultatywne**



Cykl życia leku. Od pomysłu do wdrożenia.

Fakultet 1b

| 37. METRYCZKA                            |                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                           | 2023/2024                                                                                                         |
| Wydział                                  | Farmaceutyczny                                                                                                    |
| Kierunek studiów                         | farmacja                                                                                                          |
| Dyscyplina wiodąca                       | nauki farmaceutyczne                                                                                              |
| Profil studiów                           | praktyczny                                                                                                        |
| Poziom kształcenia                       | Studia jednolite magisterskie                                                                                     |
| Forma studiów                            | stacjonarne/niestacjonarne                                                                                        |
| Typ modułu/przedmiotu                    | fakultatywny                                                                                                      |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się    | zaliczenie                                                                                                        |
| Jednostka/jednostki prowadząca/e         | Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej (KTLiBF)<br>WF ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek | prof. dr hab. J Turło (KTLiBF)                                                                                    |
| Koordynator przedmiotu                   | dr Martyna Wróbel <a href="mailto:martyna.wrobel@wum.edu.pl">martyna.wrobel@wum.edu.pl</a>                        |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus          | dr Martyna Wróbel<br><a href="mailto:martyna.wrobel@wum.edu.pl">martyna.wrobel@wum.edu.pl</a>                     |

|                           |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej<br>prof. dr hab. J. Turło, dr hab. M. Dawidowski, dr P. Ślifirski, dr G. Ślifirski, dr M. Wróbel, mgr T. Słowiński |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 38. INFORMACJE PODSTAWOWE                     |                    |               |                         |     |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------|-----|
| Rok i semestr studiów                         | rok III, semestr V |               | Liczba punktów ECTS     | 1.0 |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       |                    | Liczba godzin | Kalkulacja punktów ECTS |     |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                    |               |                         |     |
| wykład (W)                                    |                    |               |                         |     |
| seminarium (S)                                |                    | 15            | 0.5                     |     |
| ćwiczenia (C)                                 |                    |               |                         |     |
| e-learning (e-L)                              |                    |               |                         |     |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                    |               |                         |     |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                    |               |                         |     |
| Samodzielna praca studenta                    |                    |               |                         |     |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                    | 15            | 0.5                     |     |

| <b>39. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                          | Zdobycie wiedzy na temat celów i sposobu nauczania na fakultatywnym bloku programowym Farmacja Przemysłowa i Biotechnologia Farmaceutyczna.                                                                                                                                          |
| C2                          | Poznanie nowoczesnych metod poszukiwania nowych leków syntetycznych i biotechnologicznych oraz sposobów optymalizacji ich działania farmakologicznego i właściwości farmakokinetycznych.                                                                                             |
| C3                          | Zdobycie wiedzy na temat podstaw biosyntezy – biotransformacji oraz tego jak produkuje się leki biotechnologiczne w skali przemysłowej.                                                                                                                                              |
| C4                          | Zapoznanie z podstawami przygotowania specyfikacji i norm API, koniecznych do zwolnienia do dalszych etapów wytwarzania produktu leczniczego.                                                                                                                                        |
| C5                          | Uzyskanie wiedzy na temat zasad opracowania składu i technologii wytwarzania produktu leczniczego; zapoznanie z linią technologiczną służącą do wytwarzania form suchych, podstawowymi metodami kontroli międzyprocesowej oraz zasadami dopuszczenia do obrotu zwolnionego produktu. |

#### 40. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się | Efekty w zakresie                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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.W15                                                                | właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne podstawowych substancji pomocniczych stosowanych w technologii postaci leku;                                                                                                                                        |
| C.W22                                                                | podstawowe produkty krwiopochodne i krwiozastępcze oraz sposób ich otrzymywania;                                                                                                                                                                               |
| C.W24                                                                | nowe osiągnięcia w obszarze badań nad lekiem biologicznym i syntetycznym;                                                                                                                                                                                      |
| C.W26                                                                | wymagania stawiane różnym postaciom leku oraz zasady doboru postaci leku w zależności od właściwości substancji leczniczej i przeznaczenia produktu leczniczego;                                                                                               |
| 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.W34                                                                | metody badań jakości postaci leku oraz sposób analizy serii produkcyjnej;                                                                                                                                                                                      |
| C.W36                                                                | zakres badań chemiczno-farmaceutycznych wymaganych do dokumentacji rejestracyjnej produktu leczniczego;                                                                                                                                                        |
| C.W37                                                                | zakres wykorzystania w produkcji farmaceutycznej analizy ryzyka, projektowania jakości i technologii opartej o analizę procesu;                                                                                                                                |
| E.W5                                                                 | podstawy prawne oraz organizację procesu wytwarzania produktów leczniczych;                                                                                                                                                                                    |
| E.W18                                                                | zasady wprowadzania do obrotu produktów leczniczych, wyrobów medycznych, suplementów diety, środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz kosmetyków;                                                                                        |
| E.W14                                                                | rolę farmaceuty i przedstawicieli innych zawodów medycznych w zespole terapeutycznym;                                                                                                                                                                          |

|       |                                                                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E.W22 | podstawy prawne oraz zasady przeprowadzania i organizacji badań nad lekiem, w tym badań eksperymentalnych oraz z udziałem ludzi; |
| E.W23 | prawne, etyczne i metodyczne aspekty prowadzenia badań klinicznych oraz rolę farmaceuty w ich prowadzeniu;                       |
| E.W26 | zasady monitorowania bezpieczeństwa produktów leczniczych po wprowadzeniu ich do obrotu;                                         |

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

|       |                                                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C.U4  | korzystać z farmakopei, wytycznych oraz literatury dotyczącej oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego;                                                  |
| 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.U25 | wykonywać badania w zakresie oceny jakości postaci leku, obsługiwać odpowiednią aparaturę kontrolno-pomiarową oraz interpretować wyniki badań;                                                |
| C.U26 | oceniać ryzyko wystąpienia złej jakości produktu leczniczego i wyrobu medycznego oraz konsekwencji klinicznych;                                                                               |
| C.U27 | proponować specyfikację dla produktu leczniczego oraz planować badania trwałości substancji leczniczej i produktu leczniczego;                                                                |
| C.U28 | określać czynniki wpływające na trwałość produktu leczniczego i dobierać warunki przechowywania;                                                                                              |
| C.U34 | wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych;                                                                                                                   |

**41. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

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

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

|         |                                                                                                                                                                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP_W1  | posiada poszerzoną wiedzę na temat współczesnych metod oceny jakościowej i ilościowej syntetycznych i pochodzenia naturalnego substancji leczniczych oraz gotowych postaci leku; |
| FBP_W13 | ma poszerzoną wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i jakości leków oraz suplementów diety;                                                                                            |
| FBP_W14 | ma poszerzoną wiedzę z zakresu badań przedklinicznych i klinicznych;                                                                                                             |
| FBP_W21 | ma poszerzoną wiedzę na temat problemów i zagadnień etycznych w farmacji, w tym farmacji klinicznej;                                                                             |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP_W34                                                   | posiada pogłębioną wiedzę w zakresie przemysłowej technologii leków;                                                                                                                                           |
| FBP_W35                                                   | posiada poszerzoną wiedzę w zakresie biotechnologii farmaceutycznej dotyczącej biosyntezy bioproduktów z wykorzystaniem grzybów i drobnoustrojów;                                                              |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                |
| FBP_U24                                                   | potrafi opracować proces technologiczny obejmujący syntezy chemiczne substancji aktywnej, nadanie odpowiedniej postaci, zapewnienie w produkcji kontroli wytwarzania i właściwej jakości produktu leczniczego; |
| FBP_U25                                                   | potrafi wskazać metody i techniki do zaprojektowania procesu biotechnologicznego celem otrzymania biofarmaceutyków;                                                                                            |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                                                                                                                                                                                                                |
| (K.10)                                                    | przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób;                                                    |
| (K.7)                                                     | uzyskanie umiejętności korzystania z obiektywnych źródeł informacji;                                                                                                                                           |

| <b>42. ZAJĘCIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Efekty uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| Seminaria          | S1. Wstęp z zakresu chemii medycznej i biotechnologii obejmujące dodatkowo wybrane zagadnienia z zakresu nauk biologicznych, medycznych i farmaceutycznych pozwalające poznać i zrozumieć najważniejsze aspekty syntezy, biosyntezy i identyfikacji związków aktywnych biologicznie. Ogólnie czego można nauczyć się na Specjalizacji Farmacja Przemysłowa | C.W10, C.W11, C.W12, C.W13, C.W15, C.W22, C.W26, C.W33, C.W34, C.W36, C.W37, E.W5, E.W18, E.W14, E.W22, E.W23, E.W26, C.U4, C.U7, C.U8, C.U25, C.U26, C.U27, C.U28, C.U34, FBP_W1, FBP_W13, FBP_W14, FBP_W21, FBP_W34, FBP_W35, FBP_U24, FBP_U25 |
|                    | S2. Biotechnologia leków. Bioprocesy stosowane w otrzymywaniu biofarmaceutyków<br>S3. Biosynteza – biotransformacja, jak się produkuje leki biotechnologiczne w skali przemysłowej.                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | S4. Nowoczesne metody poszukiwania nowych substancji leczniczych.<br>S5. Podstawy z zakresu chemii medycznej                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | S6. Zasady Dobrej Praktyki Wytwarzania i Dobrej Praktyki Laboratoryjnej,<br>S7. Zasady obowiązujących uregulowań prawnych mających zastosowanie przy dopuszczaniu do obrotu, wytwarzaniu i dystrybucji produktów leczniczych.                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                    | S8. Opis procesu formulacji postaci suchej, zagadnienia praktyczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>S9. Metody badań analitycznych stosowanych w procesie wytwarzania, ocena wyników badań kontrolnych produktu leczniczego i surowców, wykrywanie nieprawidłowości w procesach wytwórczych i oceny ich wpływu na jakość produktu leczniczego.</p> <p>S10. Synteza chemiczna API w podniesionej skali.</p> <p>S11. Formułacja serii pilotażowej (mieszania, granulacji suchej, mokrej i w złożu fluidalnym, ekstruzji, peletyzacji, tabletkowania, powlekania i kapsułkowania) zagadnienia teoretyczne.</p> <p>S12. Jaka jest rola farmaceuty w przemyśle farmaceutycznym, potencjalne stanowiska pracy dla absolwentów farmacji przemysłowej.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## C.W24

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>43. LITERATURA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Obowiązkowa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tkaczyński T., Tkaczyńska D.: <i>Synteza i Technologia Chemiczna Leków</i>. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1984</li> <li>2. Silverman R.B.: <i>Chemia organiczna w projektowaniu leków</i>. WNT - Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004</li> <li>3. Kaser. O. i Muller R.H.(red.): <i>Biotechnologia farmaceutyczna</i>. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2003</li> <li>4. Ratledge C., Kristiansen B. (red.): <i>Podstawy biotechnologii</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.</li> <li>5. Sznitowska M.: <i>Farmacja stosowana Technologia postaci leku</i>. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2017</li> <li>6. Levin M.: <i>Pharmaceutical Process Scale-Up</i>. Third Edition Drugs and the Pharmaceutical Science. Taylor &amp; Francis, 2011</li> <li>7. Materiały pomocnicze umieszczone na stronie internetowej Katedry Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej.</li> <li>8. Dyrektywa 2001/83/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 listopada 2001 r. w sprawie wspólnotowego kodeksu odnoszącego się do produktów leczniczych stosowanych u ludzi.</li> <li>9. Rozporządzenie (WE) Nr 726/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. ustanawiające wspólnotowe procedury wydawania pozwoleń dla produktów leczniczych stosowanych u ludzi i do celów weterynaryjnych i nadzoru nad nimi oraz ustanawiające Europejską Agencję Leków</li> <li>10. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. - Prawo farmaceutyczne, (Dz.U. z 2021 r. poz. 97 z późn.zm.)</li> </ol> |
| <b>Uzupełniająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                         |                                                   |                                                                               |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>44. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>      |                                                   |                                                                               |
| <b>Symbol przedmiotowego efektu uczenia się</b>         | <b>Sposoby weryfikacji efektu uczenia się</b>     | <b>Kryterium zaliczenia</b>                                                   |
| C.W10, C.W11, C.W12, C.W13, C.W15, C.W22, C.W26, C.W33, | Zaliczenie testowe z możliwością pytań otwartych. | Zaliczenie bloku wymaga zdobycia na teście co najmniej 51% możliwych punktów. |

|                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| C.W34, C.W36,<br>C.W37, E.W5,<br>E.W18, E.W14,<br>E.W22, E.W23,<br>E.W26, C.U4,<br>C.U7, C.U8,<br>C.U25, C.U26,<br>C.U27, C.U28,<br>C.U34, FBP_W1,<br>FBP_W13,<br>FBP_W14,<br>FBP_W21,<br>FBP_W34,<br>FBP_W35,<br>FBP_U24,<br>FBP_U25 |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### 45. INFORMACJE DODATKOWE

Warunkiem przystąpienia do ćwiczeń jest posiadanie aktualnego ubezpieczenia.

Ocena jest wpisywana do indeksu przez opiekuna bloku prof. dr hab. Jadwigę Turło (Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej), e-mail: [jadwiga.turlo@wum.edu.pl](mailto:jadwiga.turlo@wum.edu.pl).

Link do strony internetowej zakładu: [tsl@wum.edu.pl](mailto:tsl@wum.edu.pl).

Osoba odpowiedzialna za organizację dydaktyki: dr Martyna Wróbel (Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej),

e-mail: [martyna.wrobel@wum.edu.pl](mailto:martyna.wrobel@wum.edu.pl).

Miejsce seminariów: sale wykładowe Wydziału Farmaceutycznego,

Przedmiot realizowany jest zaliczany na ocenę w formie zaliczenia testowego z możliwością obecności pytań otwartych. Dopuszcza się dwa terminy zaliczenia: pierwszy dla wszystkich studentów i drugi termin (poprawkowy) dla osób, które nie zaliczyły w terminie pierwszym. Ponadto zostanie wyznaczony dodatkowy termin zaliczenia dla osób z usprawiedliwioną nieobecnością na terminie pierwszym. O przyczynie nieprzystąpienia do zaliczenia student powiadamia koordynatora bloku najpóźniej w ciągu trzech dni roboczych po terminie zaliczenia. Zaświadczenie lekarskie usprawiedliwiające nieobecność, student dostarcza do koordynatora bloku w terminie 7 dni roboczych od dnia wystawienia zaświadczenia, ale nie później niż w ciągu trzech dni roboczych po terminie zaliczenia.

Zgodnie z Regulaminem Studiów, student w przypadku uzyskania oceny niedostatecznej w pierwszym i drugim terminie

z przedmiotu kończącego się zaliczeniem ma prawo w ciągu 7 dni od daty zaliczenia wystąpić 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



FBP–Farmacja analityczna – Fakultet 1  
Wybrane zagadnienia analizy farmaceutycznej,  
farmakokinetycznej i toksykologicznej

| 46. METRYCZKA                         |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                        | 2023/2024                                                                                                                                                                                                                           |
| Wydział                               | Wydział Farmaceutyczny                                                                                                                                                                                                              |
| Kierunek studiów                      | Farmacja                                                                                                                                                                                                                            |
| Dyscyplina wiodąca                    | Nauki Farmaceutyczne                                                                                                                                                                                                                |
| Profil studiów                        | Praktyczny                                                                                                                                                                                                                          |
| Poziom kształcenia                    | Studia jednolite magisterskie                                                                                                                                                                                                       |
| Forma studiów                         | Studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                  |
| Typ modułu/przedmiotu                 | Fakultatywny                                                                                                                                                                                                                        |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się | Zaliczenie                                                                                                                                                                                                                          |
| Jednostka/jednostki prowadząca/e      | 1. Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej i Biomateriałów (KZChFiB)<br>2. Zakład Toksykologii i Bromatologii (ZTiB)<br>3. Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej (ZChL,AFiB)<br>02-097 Warszawa, ul Banacha 1 |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b> | 1. Dr hab. Edyta Pindelska (KZChFiB)<br>2. Prof. dr hab. n. med. n. zdr. Ireneusz P. Grudziński (ZTiB)<br>3. Dr hab. n. farm. Tomasz Pawiński (ZChL,AFiB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Koordynator przedmiotu</b>                   | Dr hab. n. farm. Tomasz Pawiński<br><a href="mailto:tomasz.pawinski@wum.edu.pl">tomasz.pawinski@wum.edu.pl</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus</b>          | Dr n. farm. Marzanna Strupińska<br><a href="mailto:marzanna.strupinska@wum.edu.pl">marzanna.strupinska@wum.edu.pl</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                       | Zakład Toksykologii i Bromatologii<br>- prof. dr hab. n. med. n. zdr. Ireneusz P. Grudziński<br>- dr n. farm. Magdalena Bamburowicz-Klimkowska<br>- dr n. farm. Anna Małkowska<br>- dr n. farm. Marcin Łukasik<br>Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej i Biomateriałów<br>- dr hab. n. farm. Joanna Kolmas<br>- dr n. farm. Łukasz Pajchel<br>Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej<br>- dr hab. n. farm. Tomasz Pawiński<br>- dr n. farm. Paweł Kunicki<br>- mgr Agnieszka Kalicka |

| 47. INFORMACJE PODSTAWOWE                     |                    |               |                         |      |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------|------|
| Rok i semestr studiów                         | III rok, semestr V |               | Liczba punktów ECTS     | 1.00 |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       |                    | Liczba godzin | Kalkulacja punktów ECTS |      |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                    |               |                         |      |
| wykład (W)                                    |                    |               |                         |      |
| seminarium (S)                                |                    | 15            | 0,6                     |      |
| ćwiczenia (C)                                 |                    |               |                         |      |
| e-learning (e-L)                              |                    |               |                         |      |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                    |               |                         |      |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                    |               |                         |      |
| Samodzielna praca studenta                    |                    |               |                         |      |

|                                   |    |     |
|-----------------------------------|----|-----|
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń | 10 | 0,4 |
|-----------------------------------|----|-----|

| <b>48. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                          | Poznanie możliwości zastosowania metod spektroskopowych w analizie toksykologicznej.                                                               |
| C2                          | Poznanie podstawowych parametrów laboratoryjnych umożliwiających ocenę pracy poszczególnych narzędzi.                                              |
| C3                          | Pogłębienie wiedzy na temat wykorzystania unikalnych właściwości nanocząstek i nanostruktur w metodach analitycznych i nowoczesnej analizie leków. |
| C4                          | Poznanie specyfiki analizy toksykologicznej i modelu Danio rerio stosowanego w badaniach toksyczności ksenobiotyków.                               |
| C5                          | Poznanie możliwości korzystania z obiektywnych źródeł informacji oraz formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.                    |
| C6                          | Poznanie podstawowych zagrożeń związanych z przestępczością farmaceutyczną.                                                                        |
| C7                          | Poznanie podstaw prawnych wybranych przestępstw farmaceutycznych.                                                                                  |
| C8                          | Ogólne informacje dotyczące roli farmaceuty powoływanego jako biegłego w sprawach o wybrane przestępstwa farmaceutyczne.                           |
| C9                          | Podstawowe informacje dotyczące analizy farmaceutyczno-kryminalistycznej niezbędnej do przygotowywania opinii biegłego – farmaceuty.               |

| <b>49. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>            |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b>                                                                                                                             |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                                   |                                                                                                                                                      |
| A.W3.                                                                       | dziedziczenie monogenowe i poligenowe cech człowieka oraz genetyczny polimorfizm populacji ludzkiej;                                                 |
| B.W6.                                                                       | mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych                                                   |
| B.W10.                                                                      | metody identyfikacji substancji nieorganicznych                                                                                                      |
| B.W12.                                                                      | podstawy teoretyczne i metodyczne technik chromatograficznych i spektrometrii mas oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach; |
| B.W13.                                                                      | kryteria wyboru metody analitycznej                                                                                                                  |

|        |                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B.W14  | zasady walidacji metody analitycznej                                                                                                                                  |
| B.W23. | preparatykę oraz metody spektroskopowe i chromatograficzne analizy związków organicznych                                                                              |
| C.W3.  | zależności pomiędzy strukturą chemiczną, właściwościami fizykochemicznymi i mechanizmami działania substancji leczniczych                                             |
| C.W6.  | metody stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych i w analizie produktów leczniczych oraz sposoby walidacji tych metod                           |
| C.W9.  | zarys problematyki leków sfalszowanych i nielegalnych;                                                                                                                |
| C.W15. | właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne podstawowych substancji pomocniczych stosowanych w technologii postaci leku                                                |
| C.W46  | nanocząstki i ich wykorzystanie w diagnostyce i terapii - rozszerzone o wykorzystanie nanocząstek w metodach analitycznych.                                           |
| 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.W5.  | parametry opisujące procesy farmakokinetyczne i sposoby ich wyznaczania;                                                                                              |
| D.W6.  | uwarunkowania fizjologiczne, patofizjologiczne i środowiskowe wpływające na przebieg procesów farmakokinetycznych;                                                    |
| D.W8.  | podstawy terapii monitorowanej stężeniem substancji czynnej i zasady zmian dawkowania leku u pacjenta;                                                                |
| D.W19. | zasady prawidłowego kojarzenia leków oraz rodzaje interakcji leków, czynniki wpływające na ich występowanie i możliwości ich unikania;                                |
| D.W20. | podstawowe pojęcia farmakogenetyki i farmakogenomiki oraz nowe osiągnięcia w obszarze farmakologii;                                                                   |
| E.W1.  | zasady pobierania materiału biologicznego do badań toksykologicznych, jego transportu, przechowywania i przygotowania do analizy;                                     |
| E.W2.  | dobierać materiał biologiczny do badań toksykologicznych oraz stosować odpowiednie analizy toksykologiczne;                                                           |
| E.W10. | zasady indywidualizacji farmakoterapii uwzględniające różnice w działaniu leków spowodowane czynnikami fizjologicznymi w stanach chorobowych w warunkach klinicznych; |
| E.W11. | podstawowe źródła informacji o lekach;                                                                                                                                |
| E.W14. | rolę farmaceuty i przedstawicieli innych zawodów medycznych w zespole terapeutycznym;                                                                                 |
| E.W15. | zagrożenia związane z samodzielnym stosowaniem przez pacjentów leków pochodzących z nielegalnego źródła;                                                              |

|                                           |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F.W1                                      | metody i techniki badawcze stosowane w ramach realizowanego badania naukowego.                                                                                                                                |
| <b>Umiejętności – Absolwent* potrafi:</b> |                                                                                                                                                                                                               |
| A.U1.                                     | wykorzystywać wiedzę o genetycznym podłożu różnicowania organizmów oraz o mechanizmach dziedziczenia do scharakteryzowania polimorfizmu genetycznego;                                                         |
| B.U1.                                     | wyznaczyć wielkości fizyczne i fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonywać obliczenia fizyczne i chemiczne;                                                          |
| B.U4.                                     | identyfikować substancje nieorganiczne                                                                                                                                                                        |
| B.U7.                                     | wykonywać analizy jakościowe i ilościowe pierwiastków oraz związków chemicznych oraz oceniać wiarygodność wyniku analizy                                                                                      |
| B.U10.                                    | oceniać i przewidywać właściwości związków organicznych na podstawie ich struktury, planować i wykonywać syntezę związków organicznych w skali laboratoryjnej oraz dokonywać ich identyfikacji                |
| B.U11.                                    | wykorzystywać narzędzia matematyczne, statystyczne i informatyczne do opracowywania, interpretacji i przedstawiania wyników doświadczeń, analiz i pomiarów                                                    |
| B.U12.                                    | stosować narzędzia informatyczne do opracowywania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów                                                                                              |
| 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.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.U11.                                    | wyjaśniać obecność pozostałości rozpuszczalników i innych zanieczyszczeń w substancji leczniczej                                                                                                              |
| C.U34.                                    | wyszukiwać informacje naukowe dotyczące produktów leczniczych pozostających w legalnym obrocie;                                                                                                               |
| 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.U6                                      | przedstawiać i wyjaśniać profile stężeń substancji czynnej we krwi w zależności od drogi podania i postaci leku;                                                                                              |
| D.U10.                                    | wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji w fazie farmakokinetycznej oraz określać sposoby zapobiegania tym interakcjom;                                                                                        |

|        |                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.U12. | uzasadniać konieczność zmian dawkowania leku w zależności od stanów fizjologicznych i patologicznych oraz czynników genetycznych;                                                   |
| D.U17  | współdziałać z przedstawicielami innych zawodów medycznych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa i skuteczności farmakoterapii;                                                     |
| E.U7   | współpracować z lekarzem w zakresie optymalizacji i racjonalizacji terapii w lecznictwie zamkniętym i otwartym;                                                                     |
| E.U10  | wykonywać i objaśniać indywidualizację dawkowania leku u pacjenta w warunkach klinicznych;                                                                                          |
| E.U14. | przeprowadzić edukację pacjenta w zakresie zagrożeń związanych z zakupem leków z nieznanych źródeł;                                                                                 |
| E.U16  | przewidywać wpływ różnych czynników na właściwości farmakokinetyczne i farmakodynamiczne leków oraz rozwiązywać problemy dotyczące indywidualizacji i optymalizacji farmakoterapii; |
| E.U23  | aktywnie uczestniczyć w pracach zespołu terapeutycznego, współpracując z pracownikami systemu ochrony zdrowia;                                                                      |
| E.U25  | krytycznie interpretować informacje o lekach pochodzących z różnych źródeł;                                                                                                         |

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

| <b>50. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>  |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b>          | <b>Efekty w zakresie</b>                                                                                                                               |
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b> |                                                                                                                                                        |
| FBP_W2                                   | Posiada rozszerzoną wiedzę na temat terapii monitorowanej stężeniem leku, w tym biomarkerów oraz grup substancji leczniczych zakwalifikowanych do TML; |
| FBP_W4                                   | posiada poszerzoną wiedzę w zakresie współczesnych metod analiz chemicznych                                                                            |
| FBP_W12                                  | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu farmakokinetyki i farmakodynamiki klinicznej;                                                                           |
| FBP_W24                                  | ma poszerzoną wiedzę na temat metod i technik spektroskopowych wykorzystywanych w naukach chemicznych                                                  |
| FBP_W26                                  | posiada poszerzoną wiedzę na temat nanomateriałów oraz układów polimerowych wykorzystywanych w farmacji                                                |
| W1                                       | sposób przeprowadzania oceny narażenia (monitoring biologiczny) na podstawie analizy toksykologicznej w materiale biologicznym                         |
| W2                                       | metody in vitro oraz in vivo stosowane w badaniach toksyczności ksenobiotyków;                                                                         |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b> |                                                                                                                                                        |
| FBP_U11                                  | Posiada poszerzone umiejętności z zakresu odrębności i optymalizacji farmakoterapii;                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U1 | samodzielnie korzysta ze źródeł informacji dotyczących toksyczności ksenobiotyków i wytycznych do oceny narażenia i ryzyka zdrowotnego;                                         |
| U2 | weryfikuje informacje z różnych dyscyplin, w celu przewidywania kierunku i siły działania toksycznego ksenobiotyków, w zależności od ich budowy chemicznej i rodzaju narażenia; |

**Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:**

|     |                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.7 | korzystania z obiektywnych źródeł informacji;                                                                                                                                               |
| K.8 | formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;                                                                                                                                   |
| K.9 | formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;                                                                                                                    |

| <b>51. ZAJĘCIA</b> |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć</b> | <b>Treści programowe</b>                                                                                                                            | <b>Efekty uczenia się</b>                                                                                                                                     |
| S1-Seminarium 1    | Ocena jakościowa i ilościowa surowców i produktów leczniczych - metody farmakopealne vs najnowsze metody instrumentalne w analizie farmaceutycznej. | B.W6, B.W10, B.W13, B.W14, B.W23 C.W3, C.W6, C.W15 , B.U1, B.U4, B.U7, B.U10, B.U11, B.U12, C.U3, C.U4, C.U6, C.U7, C.U11, FBP_W4, FBP_W24, U1, U2., K.7, K.8 |
| S2-Seminarium 2    | Terapia monitorowana stężeniem leku i jej miejsce w systemie ochrony zdrowia                                                                        | D.W4, D.W8, D.U6, D.U12, D.U17, E.W10, E.W14, E.U7, E.U10, E.U16, E.U23, K3, K9, FBP_W2, FBP_U11                                                              |
| S3-Seminarium 3    | Wpływ czynników genetycznych na stężenie leku                                                                                                       | A.W3, A.U1, D.W19, D.W20, D.U10, D.U12                                                                                                                        |
| S4-Seminarium 4    | Wprowadzenie do farmakokinetyki klinicznej: od dawki do efektu działania leku                                                                       | D.W1, D.W2, D.W3, D.W4, D.W5, D.W6, D.U2, D.U3, D.U6, D.U12, E.W10, E.U16, FBP_W12, FBP_U11                                                                   |
| S5-Seminarium 5    | Nanocząstki i materiały nanostrukturalne w nowoczesnej analizie leków                                                                               | C.W46                                                                                                                                                         |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| S6-Seminarium 6 | Specyfika analizy toksykologicznej ze szczególnym uwzględnieniem nowych modeli badawczych – Danio pręgowany (Danio rerio).                                                                                                                                    | E.W1,E.W2, F.W1, W1, W2, U1, U2, K.7, K.8 |
| S7-Seminarium 7 | Przestępczość farmaceutyczna w Polsce, Europie i na świecie: skala zjawiska, przykłady najgłośniejszych spraw prowadzonych przez Centralne Biuro Śledcze Policji, Europol oraz Interpol.                                                                      | C.W9, E.W15, E.U14                        |
| S8-Seminarium 8 | Udział i rola farmaceuty, jako biegłego powoływanego w sprawach o przestępstwa farmaceutyczne. Elementy analizy farmaceutyczno-kryminalistycznej wykorzystywane przy badaniu dowodów rzeczowych (m.in. oględziny, badanie postaci leków, metody analityczne). | C.W9; B.W12, B.U1                         |

## 52. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Chemia analityczna, Kocjan R., PZWL, rok wydania 2015
2. Hermann T.W., Farmakokinetika, Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2002;
3. Aldona Dembińska-Kieć, Bogdan Solnica, Jerzy Naskalski.: Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. wydanie 4, Edra Urban & Partner; 2017
4. Zahorska-Markiewicz B, Małecka-Tendera E, Olszanecka-Glinianowicz M, Chudek J, Patofizjologia kliniczna, Edra Urban&Partner, wydanie II, Wrocław 2017
5. „Analiza toksykologiczna”. Skrypt dla studentów Wydziału farmaceutycznego Akademii Medycznej w Warszawie, 2007
6. „Toksykologia współczesna”, red. Seńczuk W., PZWL 2005
7. Fijałek Z., Kalicka A., I. Sołtyszewski, Przeciwdziałanie patologiom na rynku medycznym i farmaceutycznym; rozdział: Wybrane aspekty przestępczości farmaceutycznej, CH Beck, 2019
8. Strony internetowe:
  - a) Rejestr produktów leczniczych - <https://pub.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/>
  - b) Ministerstwa Zdrowia - <https://www.gov.pl/zdrowie>
  - c) Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych - <http://urpl.gov.pl/pl>
  - d) Głównego Inspektoratu Farmaceutycznego - <https://www.gif.gov.pl>

### Uzupełniająca

1. Johnstobe R., Rose M., Spektrometria mas. PWN, 2001.
2. Silverstein R.M., F.X. Webster, D.J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. PWN, Warszawa 2012
3. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej PWN, Warszawa 2004
4. Zieliński W., Rajca A., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 2000
5. Kunicki P.K., Rola diagnostyki laboratoryjnego w terapii monitorowanej stężeniem leku. Diagnosta Laboratoryjny 2020;18 (4): 20-23.
6. Jaehde U., Radziwill R., Kloft C., Farmacja kliniczna, (red. wydania polskiego: Grześkowiak E, Jaźwińska-Tarnawska E., Łapiński Ł., Skowron A.), MedPharm Polska, Wrocław, 2014
7. Sandna Santos, Romênio Nogueira Borges, Karla Bruna Nogueira Torres Barros.: Drugs that interfere with the results of laboratory tests: an integrative review of the literature. January 2018;Revista Brasileira de Análises Clínicas 50(2)
8. Piotrowski J.K., „Podstawy toksykologii”, Wydawnictwa NT, Warszawa 2006
9. „Casarett and Doull Podstawy Toksykologii”, Klaassen C.D., Watkins, III, MedPharm Polska 2014

10. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne, (tj. Dz.U. z 2021 r. poz. 97)
11. Nosal A. , Rheims E., Woźniak P., Przestępczość farmaceutyczna (zarys problematyki), KPK 3 (32), 2017;

### 53. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się                                                                                           | Kryterium zaliczenia                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A.W3, B.W6, B.W10,<br>B.W12,B.W13,B.W14<br>B.W23, C.W3, C.W6, C.W9,<br>C.W15 , C.W46, D.W1,<br>D.W2, D.W3, D.W4, D.W5,<br>D.W6,, D.W8, D.W19,<br>D.W20,E.W1, E.W2,<br>E.W10,E.W11,E.W14E.W15,<br>F.W1,<br>A.U1, B.U1., B.U6, B.U7,<br>B.U10, B.U11, B.U12, C.U3,<br>C.U4, C.U6, C.U7, C.U11,<br>C.U34, D.U2, D.U3, D.U6,<br>D.U10, D.U12,D.U17, E.U7,<br>E.U10, E.U14, E.U16, E.U23,<br>E.U25,<br>FBP_W2, FBP_W4,<br>FBP_W12,FBP_W24,<br>FBP_U11, E1, E2, U1, U2.,<br>K3, K.7, K.8, K9. | Zaliczenie dotyczy zajęć S1-9.<br>Obecność na zajęciach obowiązkowa.<br>Zaliczenie pisemne – test jednokrotnego wyboru – 15 pkt. | Maksymalna liczba punktów 15<br><br>Minimalna liczba punktów 9 (60% całkowitej liczby punktów). |

### 54. INFORMACJE DODATKOWE

Informacje dotyczące przedmiotu umieszczone są w przewodniku dydaktycznym. Konsultacje udzielane są w godzinach pracy Zakładów.

Zaliczenie zajęć odbywa się w formie testu jednokrotnego wyboru. Maksymalna liczba punktów wynosi 15. Minimalna liczba punktów zaliczająca test to 9 pkt., co stanowi 60 % całkowitej liczby punktów. Test będzie można zaliczać dwa razy. W przypadku dwukrotnego niezaliczenia testu koordynator fakultetu będzie decydował o możliwości przystąpienia do zaliczenia końcowego. Wnioski będą rozpatrywane indywidualnie przez koordynatora.

Progi punktowe na poszczególne oceny zaliczenia są następujące:

3,0 - 9 -10 pkt.

3,5 - 11 pkt.

4,0 - 12 pkt.

4,5 - 13 pkt.

5,0 - 14-15 pkt.

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

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



## Innowacyjne postacie leku

### 55. METRYCZKA

|                                            |                                                                |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                      |
| Wydział                                    | Wydział Farmaceutyczny                                         |
| Kierunek studiów                           | Farmacja                                                       |
| Dyscyplina wiodąca                         | Nauki farmaceutyczne                                           |
| Profil studiów                             | <i>Profil praktyczny</i>                                       |
| Poziom kształcenia                         | <i>jednolite magisterskie</i>                                  |
| Forma studiów                              | <i>stacjonarne</i>                                             |
| Typ modułu/przedmiotu                      | <i>fakultatywny</i>                                            |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się      | <i>zaliczenie</i>                                              |
| Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące | Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej i Biomateriałów        |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek   | Dr hab. Edyta Pindelska                                        |
| Koordynator przedmiotu                     | Dr hab. n. farm. Joanna Kolmas                                 |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus)           | Dr hab. n. farm. Joanna Kolmas<br>Dr n. farm. Agnieszka Kaflak |
| Prowadzący zajęcia                         | Dr hab. n. farm. Joanna Kolmas<br>Dr n. farm. Agnieszka Kaflak |

### 56. INFORMACJE PODSTAWOWE

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

|                             |                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>57. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                   |
| C1                          | Zdobycie wiedzy na temat zarejestrowanych nowoczesnych postaci leku oraz sposobu ich otrzymywania |
| C2                          | Poznanie nowych trendów w tworzeniu postaci leku – badania nieskomercjalizowane                   |
| C3                          | Problematyka nowoczesnych postaci leku w kontekście ich drogi podania oraz miejsca aplikacji      |

|                                                                             |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>58. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>            |                                                                                                                                             |
| <b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b> <i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>                                    |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                                   |                                                                                                                                             |
| C.W6.                                                                       | metody stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych i w analizie produktów leczniczych oraz sposoby walidacji tych metod |
| C.W24.                                                                      | nowe osiągnięcia w obszarze badań nad lekiem biologicznym i syntetycznym;                                                                   |

|        |                                                                                                                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.W40. | możliwości zastosowania nanotechnologii w farmacji;                                                                                                              |
| C.W46. | nanocząstki i ich wykorzystanie w diagnostyce i terapii;                                                                                                         |
| C.W47. | polimery biomedyczne oraz wielkocząsteczkowe koniugaty substancji leczniczych i ich zastosowanie w medycynie i farmacji;                                         |
| 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;                                           |

**Umiejętności – Absolwent\* potrafi:**

|        |                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B.U12. | stosować narzędzia informatyczne do opracowania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów                              |
| C.U15. | proponować odpowiednią postać leku w zależności od właściwości substancji leczniczej i jej przeznaczenia                                    |
| C.U33. | udzielać informacji o składzie chemicznym oraz właściwościach leczniczych substancji                                                        |
| C.U34. | wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych                                                                  |
| D.U1.  | oceniać różnice we wchłanianiu substancji leczniczej w zależności od składu leku, jego formy oraz warunków fizjologicznych i patologicznych |
| D.U9.  | przewidzieć 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

**59. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|                                 |                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <i>(pole nieobowiązkowe)</i><br><b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

|         |                                                                                                         |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP_W26 | posiada poszerzoną wiedzę na temat nanomateriałów oraz układów polimerowych wykorzystywanych w farmacji |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

|    |                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| U1 | planować własną aktywność edukacyjną i stale doskonalić się w celu aktualizacji wiedzy |
| U2 | inspirować proces uczenia się innych osób                                              |

|                                                           |                                                |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| U3                                                        | komunikować się w zespole i dzielić się wiedzą |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                                                |
| K7                                                        | korzystania z obiektywnych źródeł informacji   |
| K8                                                        | formułowania wniosków z własnych obserwacji    |

| 60. ZAJĘCIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Efekty uczenia się                                                                                                                           |
| seminaria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | C.W6., C.W24., C.W25, C.W26., C.W40., C.W46., C.W47., D.W3., D.W4., FBP_W26, B.U12., C.U15., C.U33., C.U34., D.U1., D.U9. U1, U2, U3, K7, K8 |
|             | <p>Ogromnym wyzwaniem współczesnej farmacji jest poszukiwanie innowacyjnych leków zwiększających bezpieczeństwo i skuteczność terapii wielu schorzeń. Wciąż otrzymywane są nowe cząsteczki wykazujące aktywność farmakologiczną. Niestety, wiele z nich, a także wiele już istniejących, charakteryzuje słaba rozpuszczalność, niska przenikalność, szybki metabolizm i eliminacja z organizmu a także niskie bezpieczeństwo stosowania. Ostatnie badania wykazały, że samo odkrywanie i opracowywanie nowych leków nie wystarczy, aby osiągnąć skuteczność terapeutyczną i należy w dużej mierze skupić się nad innowacyjną formułą poprawiającą biodostępność. Istotnym aspektem staje się także rzetelna analiza fizykochemiczna otrzymanego materiału.</p> <p>Podczas zajęć studenci poznają kierunki rozwoju postaci leków, ze szczególnym uwzględnieniem nanomateriałów. Zostaną przedstawione współczesne trendy w postaciach podawanych doustnie, dożylnie, wziewnie i transdermalnie a także w postaci implantów. Zdobyta wiedza posłuży do pracy warsztatowej nad teoretycznym opracowaniem systemów dostarczania wybranych substancji leczniczych oraz zaproponowaniem ich analizy fizykochemicznej.</p> <p>Tematy seminariów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie – klasyfikacja farmaceutycznych postaci leku</li> <li>2. Nowoczesne postacie leku i ich formuła ze szczególnym uwzględnieniem postaci stałych</li> <li>3. Postać leku a miejsce aplikacji i droga podania</li> <li>4. Wielofunkcyjne implanty jako nośniki substancji leczniczej</li> <li>5. Nowe trendy w tworzeniu postaci leku ze szczególnym uwzględnieniem nanomateriałów</li> <li>6. Innowacyjne postacie leków w różnych gałęziach medycyny (m.in. diabetologii, dermatologii, kardiologii, pediatrii)</li> <li>7. Sposoby poprawy biodostępności substancji czynnej.</li> <li>8. Terapia personalizowana</li> </ol> |                                                                                                                                              |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

## 61. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Błażewicz S., Marciniak J. Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania. Tom 4. Biomateriały. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2016.
2. Jachowicz R. (red.) Postać leku. Optimalizacja leków doustnych i do oczu w nowoczesnej technologii farmaceutycznej., PZWL, 2013
3. Muller R.H., Hildebrand G.E. (red) Technologia nowoczesnych postaci leków. PZWL, 2021

### Uzupełniająca

1. Nałęcz M. Biocybernetyka i Inżynieria biomedyczna 2002, Tom 4 – Biomateriały, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003

## 62. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się                                                                                                            | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się                                                                                                                                           | Kryterium zaliczenia                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Np. A.W1, A.U1, K1</i>                                                                                                                           | <i>Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.</i>                                                              | <i>Np. próg zaliczeniowy</i>                                                                                                                                                                          |
| C.W6., C.W24., C.W25, C.W26., C.W40., C.W46., C.W47., D.W3., D.W4., FBP_W26, B.U4., B.U12., C.U15., C.U33., C.U34., D.U1., D.U9. U1, U2, U3, K7, K8 | Przygotowanie prezentacji na seminarium na zadany temat (15 pkt)<br>Prezentacja projektu grupowego (15 pkt)<br>Aktywne uczestnictwo w pokazowej części eksperymentalnej (15 pkt) | 2,0 (ndst.) – poniżej 50%<br>3,0 (dost.) – 50% - 60%<br>3,5 (ddb.) – 61% - 69%<br>4,0 (db.) – 70% - 79%<br>4,5 (pdb.) – 80% - 89%<br>5,0 (bdb.) – 90% - 100%<br><br>Obecność na zajęciach obowiązkowa |

## 63. INFORMACJE DODATKOWE

*(tu należy zamieścić 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)*

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



## Rodniki w farmacji

### 1. METRYCZKA

|                                       |                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                        | 2023/2024                                                             |
| Wydział                               |                                                                       |
| Kierunek studiów                      |                                                                       |
| Dyscyplina wiodąca                    | nauki farmaceutyczne                                                  |
| Profil studiów                        | ogólnoakademicki                                                      |
| Poziom kształcenia                    | jednolite magisterskie                                                |
| Forma studiów                         | stacjonarne                                                           |
| Typ modułu/przedmiotu                 | fakultatywny                                                          |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się | zaliczenie                                                            |
| Jednostka prowadząca                  | Zakład Chemii Organicznej i Fizycznej, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa |
| Kierownik jednostki                   | dr hab. Piotr Luliński                                                |
| Koordynator przedmiotu                | dr Katarzyna Zawada, katarzyna.zawada@wum.edu.pl                      |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus)      | dr Katarzyna Zawada, katarzyna.zawada@wum.edu.pl                      |
| Prowadzący zajęcia                    | Katarzyna Zawada, Katerina Makarova                                   |

### 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

|                                               |                           |                         |      |
|-----------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|------|
| Rok i semestr studiów                         | Rok trzeci, semestr letni | Liczba punktów ECTS     | 1.00 |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       | Liczba godzin             | Kalkulacja punktów ECTS |      |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                           |                         |      |

|                                   |    |     |
|-----------------------------------|----|-----|
| wykład (W)                        |    |     |
| seminarium (S)                    | 15 | 0,6 |
| ćwiczenia (C)                     |    |     |
| e-learning (e-L)                  |    |     |
| zajęcia praktyczne (ZP)           |    |     |
| praktyka zawodowa (PZ)            |    |     |
| <b>Samodzielna praca studenta</b> |    |     |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń | 10 | 0,4 |

|                            |                                                                                                                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                             |
| C1                         | Zapoznanie z nomenklaturą i aktywnością chemiczną rodników oraz metodami ich analizy.                                                       |
| C2                         | Zrozumienie roli rodników w mechanizmie stresu oksydacyjnego.                                                                               |
| C3                         | Zapoznanie z możliwościami zastosowania rodników w syntezie potencjalnych leków i substancji pomocniczych, a także w diagnostyce i terapii. |

|                                                                             |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>             |                                                                                                                                                     |
| <b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b> | <b>Efekty w zakresie</b> (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)                                                   |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                                   |                                                                                                                                                     |
| B.W19.                                                                      | typy i mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja);                                                     |
| B.W21.                                                                      | budowę i właściwości związków heterocyklicznych oraz wybranych związków naturalnych: węglowodanów, steroidów, terpenów, lipidów, peptydów i białek; |
| C.W8.                                                                       | trwałość podstawowych substancji leczniczych i możliwe reakcje ich rozkładu oraz czynniki wpływające na ich trwałość;                               |
| C.W46.                                                                      | nanocząstki i ich wykorzystanie w diagnostyce i terapii;                                                                                            |

**Umiejętności – Absolwent\* potrafi:**

|        |                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A.U6.  | stosować wiedzę biochemiczną do oceny procesów fizjologicznych i patologicznych;                                      |
| B.U9.  | analizować właściwości i procesy fizykochemiczne stanowiące podstawę działania biologicznego leków i farmakokinetyki; |
| B.U10. | oceniać i przewidywać właściwości związków organicznych na podstawie ich struktury                                    |
| 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**

|                                 |                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <i>(pole nieobowiązkowe)</i><br><b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

|    |                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| W1 | podstawowe grupy rodników, ich nomenklaturę i podstawowe sposoby otrzymywania.            |
| W2 | rolę rodników w genezie stresu oksydacyjnego.                                             |
| W3 | podstawowe zastosowania rodników jako sond diagnostycznych i jako substancji leczniczych. |

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

|    |                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U1 | zanalizować dane dotyczące budowy i aktywności prostych rodników na podstawie danych eksperymentalnych.                                                              |
| U2 | możliwość zastosowania danego rodnika jako sondy diagnostycznej, substratu lub katalizatora w syntezie leku lub substancji pomocniczej na bazie literatury naukowej. |

**Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:**

|    |  |
|----|--|
| K1 |  |
| K2 |  |

**6. ZAJĘCIA**

| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                 | Efekty uczenia się                                                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminarium  | 1. Podstawy chemii i nomenklatury rodników. (S1-2)<br>2. Metody analizy rodników. (S3-6)<br>3. Rola rodników w stresie oksydacyjnym – mechanizm chorób i mechanizm terapii. (S7-9)<br>4. Substancje kontrastowe do oksymetrii i rezonansu magnetycznego. (S10-11) | B.W21., C.W8., B.U10.<br>B.W19., C.W8., B.U10.<br>B.W19., B.W21., C.W8.,<br>A.U6., B.U9., C.U34.<br><br>B.W21., C.W8., C.W46. |

|  |                                                                 |                                          |
|--|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | 5. Rodniki w teranostyce. (S12-13)                              | B.W21., C.W8., C.W46.,<br>B.U9., C.U34.  |
|  | 6. Rodniki w syntezie leków i substancji pomocniczych. (S14-15) | B.W19., B.W21., C.W8.,<br>C.W46., C.U34. |

|                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7. LITERATURA</b>                                                                                                                                      |
| <b>Obowiązkowa</b>                                                                                                                                        |
| Wolne rodniki w chemii, biologii i medycynie. Halina Kaczmarek, Alina Sionkowska. UMK Toruń 2013<br>Wybrane artykuły naukowe dostarczone w trakcie kursu. |
| <b>Uzupełniająca</b>                                                                                                                                      |
| Wszystkie pozostałe materiały zostaną dostarczone w trakcie kursu.                                                                                        |

|                                                   |                                                                                                              |                             |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b> |                                                                                                              |                             |
| <b>Symbol przedmiotowego efektu uczenia się</b>   | <b>Sposoby weryfikacji efektu uczenia się</b>                                                                | <b>Kryterium zaliczenia</b> |
| Np. A.W1, A.U1, K1                                | Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp. | Np. próg zaliczeniowy       |
|                                                   | Prezentacja referatu dotyczącego problemu badawczego związanego z rodnikami.                                 | Przyjęcie prezentacji.      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9. INFORMACJE DODATKOWE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>(tu należy zamieścić informacje istotne z punktu widzenia nauczyciela niezawarte w pozostałej części sylabusu, w szczególności liczbę możliwych 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)</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi dotyczącymi procesów metabolicznych i mechanizmów reakcji, zarówno w syntezie leków jak i biochemii.</p> <p>Możliwe są 2 podejścia do prezentacji referatu.</p> <p>Kryteria oceny referatu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobór i poprawność treści</li> <li>- Struktura referatu (cel, wnioski/podsumowanie)</li> <li>- Kontakt z audytorium</li> </ul> <p>Warunkiem koniecznym do otrzymania pozytywnej oceny jest podanie tytułu referatu, kilku zdań streszczenia oraz literatury, na podstawie której został opracowany referat, a także pozytywna ocena prezentacji referatu.</p> |

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.

|                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UWAGA</b>                                                                                                                                             |
| Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich |



## Zastosowanie metod i narzędzi Design Thinking w farmacji

### 1. METRYCZKA

|                                            |                                                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                             |
| Wydział                                    | Farmaceutyczny                                                        |
| Kierunek studiów                           | Farmacja                                                              |
| Dyscyplina wiodąca                         | nauki farmaceutyczne                                                  |
| Profil studiów                             | ogólnoakademicki                                                      |
| Poziom kształcenia                         | Jednolite studia magisterskie                                         |
| Forma studiów                              | studia stacjonarne                                                    |
| Typ modułu/przedmiotu                      | Fakultatywny                                                          |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się      | zaliczenie                                                            |
| Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące | Zakład Chemii Organicznej i Fizycznej, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek   | dr hab. Piotr Luliński                                                |
| Koordynator przedmiotu                     | Dr Katerina Makarova, kmakarova@wum.edu.pl                            |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus)           | Dr Katerina Makarova, kmakarova@wum.edu.pl                            |
| Prowadzący zajęcia                         | Dr Katerina Makarova, dr Katarzyna Zawada                             |

### 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

|                       |                           |                     |      |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|------|
| Rok i semestr studiów | Rok trzeci, semestr letni | Liczba punktów ECTS | 1.00 |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|------|

| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       | Liczba godzin | Kalkulacja punktów ECTS |
|-----------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |               |                         |
| wykład (W)                                    |               |                         |
| seminarium (S)                                | 15            | 0.60                    |
| ćwiczenia (C)                                 |               |                         |
| e-learning (e-L)                              |               |                         |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |               |                         |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |               |                         |
| <b>Samodzielna praca studenta</b>             |               |                         |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             | 10            | 0.40                    |

| <b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                         | Zapoznanie z podejściem opartym na innowacyjności i myśleniu projektowym.                                                                                                                                                |
| C2                         | Poznanie etapów i narzędzi podejścia projektowego (Design Thinking).                                                                                                                                                     |
| C3                         | Wyrobienie umiejętności przeprowadzenia pełnego cyklu myślenia projektowego (Design Thinking) w celu stworzenia nowego produktu oraz umiejętność doboru odpowiednich narzędzi dla każdego etapu procesu Design Thinking. |
| C4                         | Zapoznanie z możliwościami zastosowania podejścia Design Thinking w projektowaniu produktów farmaceutycznych.                                                                                                            |

| <b>4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>      |                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                            |                                                                                                   |
|                                                                      |                                                                                                   |
| <b>Umiejętności – Absolwent* potrafi:</b>                            |                                                                                                   |

|        |                                                                                                                                |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B.U12. | stosować narzędzia informatyczne do opracowywania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów               |
| E.U15  | wykorzystywać narzędzia informatyczne w pracy zawodowej                                                                        |
| A.U19  | inicjować i wspierać działania grupowe, pomocowe i zaradcze, wpływać na kształtowanie postaw oraz kierować zespołami ludzkimi; |

\*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                                  | <i>(pole nieobowiązkowe)</i><br>Efekty w zakresie                                                                                       |
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b>                  |                                                                                                                                         |
| W1                                                        | Absolwent zna etapy procesu Design Thinking oraz narzędzia i oprogramowanie, które można zastosować w każdym z tych etapów.             |
| <b>Umiejętności – Absolwent potrafi:</b>                  |                                                                                                                                         |
| U1                                                        | Absolwent potrafi przeprowadzić pełny cykl myślenia projektowego (Design Thinking) w celu opracowania nowego produktu farmaceutycznego. |
| U2                                                        | Absolwent potrafi dobrać narzędzia informatyczne do odpowiedniego etapu projektowania Design Thinking                                   |
| U3                                                        | Absolwent potrafi współdziałać z grupą w tworzeniu projektu metodą Design Thinking.                                                     |
| <b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b> |                                                                                                                                         |
| K1                                                        |                                                                                                                                         |
| K2                                                        |                                                                                                                                         |

| 6. ZAJĘCIA  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Efekty uczenia się                   |
| Seminarium  | S1-2 Innowacja. Co to jest innowacja i czym jest Design Thinking (DT). Etapy Design Thinking: Empatyzacja (Empathy), Definiowanie Problemu (Re-define), Generowanie Pomysłów (Ideate), Budowanie Prototypów (Prototype) i Testowanie. Przykłady produktów opracowanych metodologią DT w farmacji. | B.U12., E.U15, A.U19, W1, U1, U2, U3 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>S3-4 Empatyzacja. Czym jest empatia i dlaczego jest ważna przy projektowaniu nowych produktów. Przykłady narzędzi empatyzacji: mapa empatii, wywiad, 5 Whys</p> <p>S5-6 – Definiowanie Problemu. Metody definiowania (i re-definiowania) problemu do rozwiązania. Narzędzia do (re-)definiowania problemu: 6 Hats, Design Feedback, Flip-It, SWOT, PAIN-GAIN</p> <p>S7-8 Generowanie Pomysłów. Skąd się biorą pomysły? Narzędzia generowania pomysłów: Dot Voting, Start-Stop-Continue, BrainStorming.</p> <p>S9-10 Generowanie Pomysłów. 10 Twarzy Innowacji, etapy pracy w zespole, prezentacje typu Pecha-Kucha.</p> <p>S11-12 Budowanie Prototypów. Narzędzia prototypowania. Co to są szybkie prototypy.</p> <p>S13-14 Testowanie. Testy szybkich prototypów, symulacje, testowanie koncepcji, fałszywa funkcjonalność.</p> <p>S15 Prezentacja finalnych projektów.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>7. LITERATURA</b>                                     |
| <b>Obowiązkowa</b>                                       |
| Wszystkie materiały zostaną dostarczone w trakcie kursu. |
| <b>Uzupełniająca</b>                                     |
|                                                          |

| <b>8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b> |                                                                                                                                |                                                              |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się          | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się                                                                                         | Kryterium zaliczenia                                         |
| Np. A.W1, A.U1, K1                                | Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.                   | Np. próg zaliczeniowy                                        |
| B.U12., E.U15, A.U19, W1, U1, U2, U3              | Prezentacja projektu (projekt opracowywany przez zespół studentów), prototypu rozwiązania i raport z procesu jego powstawania. | Przyjęcie prezentacji oraz prototypu, aktywność na zajęciach |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9. INFORMACJE DODATKOWE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| (tu należy zamieścić informacje istotne z punktu widzenia nauczyciela niezawarte w pozostałej części sylabusu, <b>w szczególności liczbę możliwych terminów zaliczeń przedmiotu, w tym zaliczeń dopuszczających do egzaminu</b> , oraz np. czy przedmiot jest powiązany z badaniami naukowymi, szczegółowy opis egzaminu, informacje o kole naukowym) |

*Zaliczenie przedmioty to grupowa prezentacja prototypu produktu w trakcie ostatnich zajęć. Każdy student w zespole bierze udział w pracach nad produktem oraz finalnej prezentacji.*

Kryteria oceny prezentacji:

- Dobór i poprawność treści
- Struktura (cel, wnioski/podsumowanie) zgodnie z proponowaną formą
- Kontakt z audytorium

Kryteria oceny prototypu:

- główne cechy rozwiązania zostali pokazane
- prototyp 3D

Kryteria oceny raportu:

- Opis wszystkich przeprowadzonych etapów
- Wykorzystanie narzędzi Design Thinking

Kryteria oceny aktywności

- obecność na zajęciach
- uczestnictwo w proponowanych zadaniach w wybranych zespołach

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



## Bezpieczeństwo leków i żywności a zdrowie człowieka

| 1. METRYCZKA                               |                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                                                                                                                                    |
| Wydział                                    | Farmaceutyczny                                                                                                                                                               |
| Kierunek studiów                           | Farmacja                                                                                                                                                                     |
| Dyscyplina wiodąca                         | Nauki Farmaceutyczne                                                                                                                                                         |
| Profil studiów                             | praktyczny                                                                                                                                                                   |
| Poziom kształcenia                         | jednolite magisterskie                                                                                                                                                       |
| Forma studiów                              | stacjonarne                                                                                                                                                                  |
| Typ modułu/przedmiotu                      | fakultatywny                                                                                                                                                                 |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się      | zaliczenie                                                                                                                                                                   |
| Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące | Zakład Toksykologii i Bromatologii                                                                                                                                           |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek   | prof. dr hab. Ireneusz Grudziński                                                                                                                                            |
| Koordynator przedmiotu                     | mgr Dorota Skrajnowska; dorota.skrajnowska@wum.edu.pl                                                                                                                        |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus            | mgr Dorota Skrajnowska; dorota.skrajnowska@wum.edu.pl                                                                                                                        |
| Prowadzący zajęcia                         | - dr hab. Barbara Bobrowska-Korczak<br>- dr Małgorzata Jelińska<br>- dr Magdalena Majdan<br>- mgr Dorota Skrajnowska<br>- mgr Iwona Stanisławska<br>- dr Agnieszka Stawarska |

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

| 3. CELE KSZTAŁCENIA |                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                  | Poznanie roli żywności funkcjonalnej, wzbogaconej i nowej ( <i>ang. novel food</i> ) w żywieniu osób zdrowych i chorych. |
| C2                  | Poszerzenie wiedzy w zakresie stosowania środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego.                     |
| C3                  | Poszerzenie wiedzy w zakresie wpływu żywienia i stanu odżywienia na skuteczność i bezpieczeństwo farmakoterapii.         |
| C4                  | Poszerzenie wiedzy na temat wpływu farmakoterapii na stan odżywienia pacjenta.                                           |
| C5                  | Pogłębienie wiedzy o wpływie zanieczyszczeń i zafałszowań leków i żywności na bezpieczeństwo ich stosowania.             |

| 4. EFEKTY UCZENIA SIĘ                    |                   |
|------------------------------------------|-------------------|
| Numer efektu uczenia się                 | Efekty w zakresie |
| <b>Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:</b> |                   |

|         |                                                                                                                                                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.W32   | problematykę substancji dodawanych do żywności, zanieczyszczeń żywności oraz niewłaściwej jakości wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością |
| D.W33   | problematykę żywności wzbogaconej, suplementów diety i środków specjalnego przeznaczenia żywieniowego                                            |
| D.W35   | zna podstawy interakcji lek – żywność                                                                                                            |
| FBP_W5  | posiada pogłębioną wiedzę w zakresie oceny jakości żywności w obszarze nauk farmaceutycznych i medycznych                                        |
| FBP_W13 | ma poszerzoną wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i jakości leków oraz suplementów diety                                                             |
| FBP_W18 | posiada wiedzę z zakresu terapii żywieniowej                                                                                                     |

#### Umiejętności – Absolwent potrafi:

|         |                                                                                                                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.U17   | współdziałać z przedstawicielami innych zawodów medycznych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa i skuteczności farmakoterapii;                                                       |
| D.U25   | oceniać sposób żywienia w zakresie pokrycia zapotrzebowania na energię oraz podstawowe składniki odżywcze w stanie zdrowia i choroby                                                  |
| D.U26   | wyjaśniać zasady i rolę prawidłowego żywienia w profilaktyce i przebiegu chorób                                                                                                       |
| D.U29   | wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji między lekami oraz lekami a pożywieniem                                                                                                       |
| D.U31   | udzielać informacji o stosowaniu preparatów żywieniowych i suplementów diety                                                                                                          |
| FBP_U2  | umie określić ryzyko związane z zanieczyszczeniami substancjami aktywnymi biologicznie pochodzącymi z żywności, ze środowiska oraz związkami toksycznymi pochodzącymi z innych źródeł |
| FBP_U9  | posiada umiejętności z zakresu terapii żywieniowej                                                                                                                                    |
| FBP_U22 | potrafi korzystać z informacyjnych baz danych oraz analizować zdeponowane tam dane                                                                                                    |

#### Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| K.6 | propagowania zachowań prozdrowotnych         |
| K.7 | korzystania z obiektywnych źródeł informacji |

| 5. ZAJĘCIA  |                                                                                                                                        |                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                      | Efekty uczenia się                                    |
| S1          | Żywność funkcjonalna, wzbogacona i nowa ( <i>novel food</i> ) oraz dietetyczne środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego | D.W32; D.W33; D.U26; D.U31; FBP_W18; FBP_U9; K.6; K.7 |
| S2          | Postępowanie żywieniowe a skuteczność farmakoterapii                                                                                   | D.W35; D.U17; D.U25; D.U26; D.U29; D.U31;             |

|    |                                                           |                                                                |
|----|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|    |                                                           | FBP_W18; FBP_U9; K.6; K.7                                      |
| S3 | Ryzyko zanieczyszczenia żywności i leków N-nitrozoaminami | D.U17; FBP_W5; FBP_W13; FBP_U22; K.7                           |
| S4 | Użytki a wyniki badań laboratoryjnych                     | D.U17; D.U26; D.U31; FBP_W13; K.6; K.7                         |
| S5 | Bezpieczeństwo suplementacji diety sportowców             | D.W32; D.U17; D.U25; D.U31; FBP_W13; FBP_U2; FBP_U22; K.6; K.7 |

## 6. LITERATURA

### Obowiązkowa

- Gawęcki J. Żywnienie człowieka. T.1-3. PWN, Warszawa 2017
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2283 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie nowej żywności (z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 września 2010 r. w sprawie środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego (Dz.U. 2010 nr 180 poz. 1214 z późniejszymi zmianami)

Strony internetowe:

- Głównego Inspektoratu Sanitarnego - <https://gis.gov.pl/>
- Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności - <https://www.efsa.europa.eu/>
- Komisji Europejskiej - <https://food.ec.europa.eu>
- Europejskiej Agencji Leków - <https://www.ema.europa.eu>

### Uzupełniająca

- Kowalczyk S., Bezpieczeństwo i jakość żywności, PWN, 2016
- Stein A, Rodriguez Cerezo E, editors. Functional Food in the European Union. EUR 23380 EN. Sevilla (Spain): European Commission; 2008. JRC43851; DOI: [10.2791/21607](https://doi.org/10.2791/21607)
- Strony internetowe:
- portal RASFF - [https://food.ec.europa.eu/safety/rasff-food-and-feed-safety-alerts/rasff-portal\\_en](https://food.ec.europa.eu/safety/rasff-food-and-feed-safety-alerts/rasff-portal_en)

## 7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się                                                                            | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się                                 | Kryterium zaliczenia                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.W32; D.W33; D.W35; D.U17; D.U25; D.U26; D.U29; D.U31; FBP_W5; FBP_W13; FBP_W18; FBP_U2; FBP_U9; FBP_U22; K.6; K.7 | przygotowanie i przedstawienie prezentacji; aktywny udział w zajęciach | uzyskanie minimum 50% punktów<br>W tym:<br>- aktywny udział na zajęciach: 10p (2p x 5 spotkań)<br>- przygotowanie prezentacji: 10p<br>- sposób przedstawienia prezentacji, zachęcenie grupy do dyskusji: 5p |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |

## 8. INFORMACJE DODATKOWE

Obecność na wszystkich seminariach jest obowiązkowa.

W przypadku udokumentowanej nieobecności na zajęciach – istnieje możliwość odrobienia w trybie ustnego zaliczenia.

W przypadku nie uzyskania 50% wymaganych punktów – zaliczenie testowe.

Możliwe są dwa terminy zaliczenia przedmiotu.

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



## *Podstawy analizy farmaceutyczno-kryminalistycznej*

| <b>1. METRYCZKA</b>                               |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rok akademicki</b>                             | 2023/2024                                                                                                               |
| <b>Wydział</b>                                    | farmaceutyczny                                                                                                          |
| <b>Kierunek studiów</b>                           | farmacja                                                                                                                |
| <b>Dyscyplina wiodąca</b>                         | nauki farmaceutyczne                                                                                                    |
| <b>Profil studiów</b>                             | praktyczny                                                                                                              |
| <b>Poziom kształcenia</b>                         | jednolite magisterskie                                                                                                  |
| <b>Forma studiów</b>                              | stacjonarne                                                                                                             |
| <b>Typ modułu/przedmiotu</b>                      | fakultatywny                                                                                                            |
| <b>Forma weryfikacji efektów uczenia się</b>      | zaliczenie                                                                                                              |
| <b>Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące</b> | Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej<br>Wydział Farmaceutyczny<br>ul. Banacha 1; 02-097 Warszawa |
| <b>Kierownik jednostki/kierownicy jednostek</b>   | dr hab. n. farm. Tomasz Pawiński                                                                                        |
| <b>Koordynator przedmiotu</b>                     | mgr farm. Krzysztof Stępień, <a href="mailto:krzysztof.stepien@wum.edu.pl">krzysztof.stepien@wum.edu.pl</a>             |
| <b>Osoba odpowiedzialna za sylabus)</b>           | mgr farm. Krzysztof Stępień, <a href="mailto:krzysztof.stepien@wum.edu.pl">krzysztof.stepien@wum.edu.pl</a>             |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                         | dr hab. Joanna Giebułtowicz<br>dr Natalia Korytowska-Przybylska<br>mgr Agnieszka Kalicka<br>mgr Krzysztof Stępień       |

| 2. INFORMACJE PODSTAWOWE                      |                             |               |                         |      |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|------|
| Rok i semestr studiów                         | III rok, I semestr (zimowy) |               | Liczba punktów ECTS     | 1.00 |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       |                             | Liczba godzin | Kalkulacja punktów ECTS |      |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                             |               |                         |      |
| wykład (W)                                    |                             | –             | –                       |      |
| seminarium (S)                                |                             | 15            | 0.60                    |      |
| ćwiczenia (C)                                 |                             | –             | –                       |      |
| e-learning (e-L)                              |                             | –             | –                       |      |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                             | –             | –                       |      |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                             | –             | –                       |      |
| Samodzielna praca studenta                    |                             |               |                         |      |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                             | 10            | 0.40                    |      |

| 3. CELE KSZTAŁCENIA |                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                  | Poznanie podstawowych zagadnień związanych z przestępczością farmaceutyczną                                                   |
| C2                  | Poznanie podstawowych zagadnień i technik stosowanych w kryminalistyce                                                        |
| C3                  | Poznanie technik analitycznych i metod badania postaci leku mających zastosowanie w analizie farmaceutyczno-kryminalistycznej |

| 4. 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>                                                                               |
| <b>Wiedzy – Absolwent* :</b>                                         |                                                                                                                                                                                 |
| FBP_W1                                                               | Posiada poszerzoną wiedzę na temat współczesnych metod oceny jakościowej i ilościowej syntetycznych i pochodzenia naturalnego substancji leczniczych oraz gotowych postaci leku |

|         |                                                                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP_W3  | Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu daktyloskopii i identyfikacji płynów ustrojowych                                                              |
| FBP_W4  | Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie współczesnych metod analiz chemicznych i biochemicznych wykorzystywanych w wykrywaniu płynów ustrojowych     |
| FBP_W13 | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i jakości leków oraz suplementów diety                                                              |
| FBP_W21 | Ma poszerzoną wiedzę na temat problemów i zagadnień etycznych w farmacji związanych z obrotem sfalszowanymi i nielegalnymi produktami leczniczymi |

#### Umiejętności – Absolwent\* :

|         |                                                                                                                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP_U1  | Potrafi zaplanować i zrealizować złożoną analizę jakości produktów leczniczych, w tym substancji naturalnych, przy użyciu nowoczesnych metod fizykochemicznych i spektroskopowych.    |
| FBP_U2  | Umie określić ryzyko związane z zanieczyszczeniami substancjami aktywnymi biologicznie pochodzącymi z żywności, ze środowiska oraz związkami toksycznymi pochodzącymi z innych źródeł |
| FBP_U8  | Potrafi interpretować wyniki testów immunochromatograficznych                                                                                                                         |
| FBP_U15 | Posiada podstawowe umiejętności związane z analizą materiału rzeczowego związaną ze sfalszowanymi i nielegalnymi produktami leczniczymi                                               |
| FBP_U22 | Potrafi korzystać z informacyjnych baz danych oraz interpretować zdeponowane tam dane                                                                                                 |

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

#### 5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

|                                 |                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <i>(pole nieobowiązkowe)</i><br><b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|

#### Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

|     |                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K.5 | prezentowania postawy etyczno-moralnej zgodnej z zasadami etycznymi i podejmowania działań w oparciu o kodeks etyki w praktyce zawodowej |
| K.8 | formułowania wniosków z własnych obserwacji                                                                                              |

#### 6. ZAJĘCIA

| Forma zajęć       | Treści programowe                                                                                                    | Efekty uczenia się                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Seminarium 1 (S1) | Przestępczość farmaceutyczna - problem XXI wieku.<br>Nielegalne i sfalszowane produkty lecznicze i suplementy diety. | FBP_W1, FBP_W13,<br>FBP_W21, FBP_U2 |

|                   |                                                                                                                                                         |                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Seminarium 2 (S2) | Zafałszowania postaci leku - metody badania wybranych postaci leku.<br>Wybrane aspekty oceny jakości suplementów diety.                                 | FBP_W1, FBP_W13,<br>FBP_U1, FBP_U15            |
| Seminarium 3 (S3) | Udział i rola farmaceuty, jako biegłego powoływanego w sprawach o przestępstwa farmaceutyczne.                                                          | FBP_W1, FBP_W4,<br>FBP_U1, FBP_U15,<br>FBP_U22 |
| Seminarium 4 (S4) | Metody ujawniania śladów daktyloskopijnych. Przegląd wybranych metod ujawniania śladów krwi oraz innych płynów ustrojowych i ich wstępna identyfikacja. | FBP_W3, FBP_W4,<br>FBP_U8                      |
| Seminarium 5 (S5) | Metody weryfikacji autentyczności dokumentów publicznych.                                                                                               | FBP_W21, FBP_U22                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7. LITERATURA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Obowiązkowa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fałszowanie produktów leczniczych oraz zagrożenia wynikające z ich stosowania, A. Jabłońska, K.A. Stępień<br>Powszechność suplementów diety a zagrożenia związane z ich stosowaniem, K.A. Stępień, A. Harasimiuk, J. Niewiarowski<br>Kryminalistyka, Brunon Hołyst, Wolters Kluwer Polska, rok wydania 2017 |
| <b>Uzupełniająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Przeciwdziałanie patologiom na rynku medycznym i farmaceutycznym; rozdział: Wybrane aspekty przestępczości farmaceutycznej, Zbigniew Fijałek, Agnieszka Kalicka, Ireneusz Sołtyszewski, CH Beck, 2019                                                                                                       |

|                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>                                                           |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Symbol przedmiotowego efektu uczenia się</b>                                                             | <b>Sposoby weryfikacji efektu uczenia się</b>         | <b>Kryterium zaliczenia</b>                                                                                                                                                                                                                                            |
| FBP_W1,<br>FBP_W3,<br>FBP_W4,<br>FBP_W13,<br>FBP_W21,<br>FBP_U2, FBP_U8,<br>FBP_U12,<br>FBP_U15,<br>FBP_U22 | Zaliczenie w formie pytań otwartych i/lub zamkniętych | Zaliczenie w wyniku uzyskania co najmniej 60% możliwych do zdobycia punktów.<br>Rozkład ocen:<br>0 - 60 % punktów - 2,0 (ndst),<br>60 - 67 % punktów - 3,0 (dst),<br>68 - 75 % punktów - 3,5 (ddb),<br>76 - 85 % punktów - 4,0 (db),<br>86 - 94 % punktów - 4,5 (pdb), |

|                                                                                                           |                                                       |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                           |                                                       | 95 - 100 % punktów - 5,0 (bdb).       |
| FBP_W1,<br>FBP_W3,<br>FBP_W4,<br>FBP_W13,<br>FBP_U1, FBP_U8,<br>FBP_U12,<br>FBP_U15,<br>FBP_U22, K.5, K.8 | Wykonanie zadań poleconych przez prowadzącego zajęcia | Prawidłowe wykonanie wszystkich zadań |

### 9. INFORMACJE DODATKOWE

Zaliczenie przedmiotu odbywa się po zakończeniu zajęć. Prawo przystąpienia do zaliczenia mają wyłącznie studenci, którzy uczestniczyli we wszystkich seminariach oraz prawidłowo wykonali wszystkie przewidziane zadania. W przypadku uzyskania przez studenta oceny niedostatecznej w pierwszym terminie zaliczenia, student ma prawo przystąpienia do zaliczenia po raz drugi. Uzyskana ocena w drugim terminie jest oceną końcową.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusa przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusa 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





## Fakultet

### Zastosowanie metod modelowania molekularnego w farmacji

#### 1. METRYCZKA

|                                            |                                                                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                                                            |
| Wydział                                    | Farmaceutyczny                                                                                       |
| Kierunek studiów                           | Farmacja                                                                                             |
| Dyscyplina wiodąca                         | Nauki farmaceutyczne                                                                                 |
| Profil studiów                             | praktyczny                                                                                           |
| Poziom kształcenia                         | jednolite magisterskie                                                                               |
| Forma studiów                              | stacjonarne                                                                                          |
| Typ modułu/przedmiotu                      | fakultatywny                                                                                         |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się      | zaliczenie                                                                                           |
| Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące | Zakład Chemii Organicznej i Fizycznej<br>Wydział Farmaceutyczny WUM<br>Ul. Banacha 1 02-097 Warszawa |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek   | Dr hab. Piotr Luliński                                                                               |
| Koordynator przedmiotu                     | Dr hab. Dariusz Pisklak                                                                              |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus)           | Dr hab. Dariusz Pisklak                                                                              |
| Prowadzący zajęcia                         | Dr hab. Dariusz Pisklak<br>Dr hab. Łukasz Szeleszczuk                                                |

#### 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

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

| <b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b> |                                                                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                         | Poznanie podstaw fizykochemicznych mechanizmu oddziaływania lek-receptor                            |
| C2                         | Rozszerzenie wiedzy z zakresu metod modelowania molekularnego                                       |
| C3                         | Rozszerzenie wiedzy zakresu projektowania leków                                                     |
| C4                         | Wstępne zapoznanie się z oprogramowaniem stosowanym w modelowaniu molekularnym uprojektowaniu leków |

| <b>4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>      |                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>                                 |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                            |                                                                                                                                   |
| B.W27.                                                               | metody teoretyczne stosowane w farmacji oraz podstawy bioinformatyki i modelowania cząsteczkowego w zakresie projektowania leków. |

|        |                                                   |
|--------|---------------------------------------------------|
| C.W13. | metody poszukiwania nowych substancji leczniczych |
|--------|---------------------------------------------------|

**Umiejętności – Absolwent\* potrafi:**

|    |  |
|----|--|
| U1 |  |
| U2 |  |

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

**5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|                                 |                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <i>(pole nieobowiązkowe)</i><br><b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:**

|    |  |
|----|--|
| K1 |  |
| K2 |  |

**6. ZAJĘCIA**

| Forma zajęć | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Efekty uczenia się |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| S           | Mechanizm oddziaływania lek-receptor<br>Podstawy metod modelowania molekularnego<br>- Metody mechaniki molekularnej<br>- Metody mechaniki kwantowej<br>- Metody dynamiki molekularnej<br>Oprogramowanie wykorzystywane w projektowaniu leków<br>Przykłady zastosowania metod modelowania w projektowaniu leków | W1, W2, W3,W4,W5   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

## 7. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Materiały oraz artykuły naukowe udostępnione przez prowadzących zajęcia

### Uzupełniająca

1. Leach Andrew, Molecular Modelling: Principles and Applications Addison Wesley 2001
2. Silverman R.B.: *Chemia organiczna w projektowaniu leków*. WNT - Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004
3. Patrick G.L.; *Chemia medyczna*; WNT 2003;

## 8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się                                                  | Kryterium zaliczenia                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B.W27.<br>C.W13.                         | Zaliczenie testowe z możliwością pytań otwartych.<br>Obecność obowiązkowa na zajęciach. | Zaliczenie bloku wymaga zdobycia na teście co najmniej 51% możliwych punktów.<br>Liczba punktów procentowych decyduje o ocenie z bloku Farmacja przemysłowa i biotechnologia farmaceutyczna.<br>. |
|                                          |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                   |

## 9. INFORMACJE DODATKOWE

Warunkiem dopuszczającym do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach oraz realizacja programu ćwiczeń. W wyjątkowych przypadkach prowadzący zajęcia może dopuścić do zaliczenia na ustalonych na ustalonych przez prowadzącego zasadach.

Konsultacje z nauczycielami akademickimi udzielane są w godzinach pracy Zakładów.

| ocena             | kryteria                            |
|-------------------|-------------------------------------|
| <b>2,0 (ndst)</b> | uzyskanie poniżej 51 % punktów      |
| <b>3,0 (dost)</b> | 51% <procentowy udział punktów ≤60% |

|                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| <b>3,5 (ddb)</b> | 61% < procentowy udział punktów ≤70%  |
| <b>4,0 (db)</b>  | 71% < procentowy udział punktów ≤80%  |
| <b>4,5 (pdb)</b> | 81% < procentowy udział punktów ≤90%  |
| <b>5,0 (bdb)</b> | 91% < procentowy udział punktów ≤100% |

**Student posiada możliwość dwukrotnego podejścia do testu zaliczeniowego**

Ocena jest wpisywana do indeksu przez opiekuna bloku

Osoba odpowiedzialna za organizację dydaktyki: dr hab. Dariusz Pisklak Zakład Chemii Organicznej i Fizycznej

email: dpisklak@wum.edu.pl

Miejsceseminariów: sale wykładowe Wydziału Farmaceutycznego

.

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



## Wstęp do kosmetologii farmaceutycznej

| 64. METRYCZKA                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rok akademicki                             | 2023/2024                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wydział                                    | Farmaceutyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kierunek studiów                           | Farmacja                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dyscyplina wiodąca                         | Nauki Farmaceutyczne                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Profil studiów                             | Praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Poziom kształcenia                         | Studia jednolite magisterskie                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Forma studiów                              | Stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Typ modułu/przedmiotu                      | Fakultatywny                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Forma weryfikacji efektów uczenia się      | Zaliczenie z oceną                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące | Zakład Farmacji Stosowanej, Wydział Farmaceutyczny, WUM, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa                                                                                                                                                                                                       |
| Kierownik jednostki/kierownicy jednostek   | Prof. dr hab. Maciej Małecki                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Koordynator przedmiotu                     | Dr n. farm. Agnieszka Zajkowska<br>agnieszka.zajkowska@wum.edu.pl                                                                                                                                                                                                                             |
| Osoba odpowiedzialna za sylabus)           | Dr n. farm. Agnieszka Zajkowska<br>agnieszka.zajkowska@wum.edu.pl                                                                                                                                                                                                                             |
| Prowadzący zajęcia                         | Prof. dr hab. Maciej Małecki<br>Dr n. farm. Agnieszka Zajkowska<br>Dr n. med. i n. o zdr. Alicia Bieńkowska-Tokarczyk<br>Dr n. med. i n. o zdr. Edyta Banaczkowska – Duda<br>Dr n. med. i n. o zdr. Żaneta Słyk<br>Dr n. farm. Małgorzata Woźniak<br>Dr n. farm. mgr prawa Małgorzata Kubacka |

|  |                        |
|--|------------------------|
|  | Mgr Natalia Stachowiak |
|--|------------------------|

| 65. INFORMACJE PODSTAWOWE                     |                    |                     |                         |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| Rok i semestr studiów                         | Rok III, semestr V | Liczba punktów ECTS | 1.00                    |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ                       |                    | Liczba godzin       | Kalkulacja punktów ECTS |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim |                    |                     |                         |
| wykład (W)                                    |                    |                     |                         |
| seminarium (S)                                |                    | 15                  | 0.50                    |
| ćwiczenia (C)                                 |                    |                     |                         |
| e-learning (e-L)                              |                    |                     |                         |
| zajęcia praktyczne (ZP)                       |                    |                     |                         |
| praktyka zawodowa (PZ)                        |                    |                     |                         |
| Samodzielna praca studenta                    |                    |                     |                         |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń             |                    | 15                  | 0.50                    |

| 66. CELE KSZTAŁCENIA |                                                                                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                   | Zapoznanie studentów ze specyfiką materiału realizowanego w ramach FBP Kosmetologia Farmaceutyczna z Elementami Medycyny Estetycznej. |

| 67. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ            |                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się | Efekty w zakresie wiedzy (FBP-W6, FBP-W7, FBP-W8, FBP-W9, FBP-W10, FBP-W11, FBP-W22) i umiejętności (FBP-U16) |
| <b>Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:</b>                            |                                                                                                               |
| FBP-W6                                                               | Zna podstawy z zakresu współczesnych metody analiz wykorzystywanych w biologii molekularnej.                  |

|         |                                                                                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP-W7  | Zna podstawy z zakresu właściwości fizykochemicznych substancji pomocniczych i aktywnych stosowanych w kosmetykach.       |
| FBP-W8  | Zna podstawy z zakresu nazewnictwa, składu, struktury i właściwości poszczególnych form kosmetycznych.                    |
| FBP-W9  | Zna podstawy z zakresu metod badań skuteczności i stabilności preparatów kosmetycznych.                                   |
| FBP-W10 | Zna podstawy z zakresu współczesnych koncepcji i rozwiązań technologicznych wykorzystywanych w innowacyjnych kosmetykach. |
| FBP-W11 | Zna podstawy z zakresu zabiegów i ich uwarunkowań stosowanych współcześnie w medycynie estetycznej.                       |
| FBP-W13 | Zna podstawy z zakresu bezpieczeństwa stosowania substancji aktywnych w kosmetykach.                                      |
| FBP-W22 | Posiada podstawy z zakresu terapii genowej.                                                                               |

**Umiejętności – Absolwent\* potrafi:**

|         |                                                                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------|
| FBP-U16 | Posiada wstępne umiejętności z zakresu zastosowania genomiki w terapii |
|---------|------------------------------------------------------------------------|

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

**68. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|                                 |                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Numer efektu uczenia się</b> | <i>(pole nieobowiązkowe)</i><br><b>Efekty w zakresie</b> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

|    |  |
|----|--|
| W1 |  |
|----|--|

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

|    |  |
|----|--|
| U1 |  |
|----|--|

**Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:**

|    |  |
|----|--|
| K1 |  |
|----|--|

**69. ZAJĘCIA**

| Forma zajęć | Treści programowe                                                           | Efekty uczenia się |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Seminaria   | <b>Seminarium 1 – Kosmetologia w aptece</b><br>Kosmetyki w aptece.          | FBP-W7, FBP-W8     |
|             | <b>Seminarium 2 – Kosmetyki dla dzieci</b><br>Kosmetyki stosowane u dzieci. | FBP-W7, FBP-W8     |

|  |                                                                                                                     |                          |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | <b>Seminarium 3 – Technologie biomedyczne</b><br>Wstęp do nowoczesnych technologii biomedycznych.                   | FBP-W10, FBP-W11         |
|  | <b>Seminarium 4 – Terapia genowa w klinice</b><br>Założenie i cele genoterapii.                                     | FBP-W6, FBP-W22, FBP-U16 |
|  | <b>Seminarium 5 – Kosmetyki upiększające</b><br>Zarys otrzymywania i badania stabilności kosmetyków upiększających. | FBP-W7, FBP-W8, FBP-W9   |
|  | <b>Seminarium 6 – Aspekty prawne w kosmetologii</b><br>Aspekty prawne związane z kosmetologią.                      | FBP-W13                  |

## 70. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Glinka R.: Nowe idee w recepturze kosmetycznej, AM w Łodzi, 1998.
2. Marzec A.: Chemia kosmetyków, Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń 2005.
3. Konopacka-Brud I., Brud W.S.: Aromaterapia w Gabinetach Kosmetycznym, Ośrodku Odnowy Biologicznej Wellness i Spa, Wydawnictwa Wyższej Szkoły Zawodowej Kosmetyki i pielęgnacji Zdrowia, Warszawa 2010.
4. Marzec A.: Chemia nowoczesnych kosmetyków. Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń, 2010.
5. Fink E.: Kosmetyka. Przewodnik po substancjach czynnych i pomocniczych. MedPharm 2007
6. Koźmińska – Kubarska A.: Zarys kosmetyki lekarskiej, PZWL, Warszawa 1996.
7. Marie – Claude Martini.: Kosmetologia i farmakologia skóry, PZWL, Warszawa 2007.
8. Dylewska-Grzelakowska J. Kosmetyka stosowana WSiP Warszawa 1999.
9. Stokłosowa S. Hodowla komórek i tkanek. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
10. Szala S. Terapia genowa. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003
11. Węgleński P. Genetyka molekularna. Wydawnictwo naukowe PWN, 2012
12. Praca zbiorowa. Medycyna estetyczna w praktyce. Tom 1 i 2. Wydawnictwo Medical Education, 2010
13. Noszczyk M. Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013.

### Uzupełniająca

1. Molis M.: Chemia piękna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.
2. Glinka R., Glinka M.: Receptura kosmetyczna z elementami kosmetologii. Tom I. Oficyna Wydawnicza MA, Łódź, 2008.
3. Brown T.A. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001
4. Allison L.A. Podstawy biologii molekularnej. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2011
5. Praca zbiorowa. Metody wypełniania tkanek miękkich stosowane w kosmetologii z płytą DVD. Wydawnictwo Urban & Partner, 2011
6. Baumann L. Dermatologia estetyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2013
7. Materiały dydaktyczne otrzymane podczas seminariów.

## 71. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol przedmiotowego efektu uczenia się                   | Sposoby weryfikacji efektu uczenia się | Kryterium zaliczenia                                                           |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| FBP-W6, FBP-W7, FBP-W8, FBP-W9, FBP-W10, FBP-W11, FBP-W13, | Zaliczenie testowe                     | Minimum zaliczeniowe – 60 % punktów<br><br>Mniej niż 60 % punktów - 2,0 (ndst) |

|                  |  |                                                                                                                                                                   |
|------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FBP-W22, FBP-U16 |  | 60 – 67 % punktów - 3,0 (dst)<br>68 – 75 % punktów - 3,5 (ddb)<br>76 – 85 % punktów - 4,0 (db)<br>86 – 94 % punktów - 4,5 (pdb)<br>95 – 100 % punktów - 5,0 (bdb) |
|------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 72. INFORMACJE DODATKOWE

Strona internetowa Zakładu Farmacji Stosowanej – [www.farmacjamolekularna.wum.edu.pl](http://www.farmacjamolekularna.wum.edu.pl)  
 W przypadku stanu epidemicznego przedmiot będzie prowadzony w systemie e-learningu.  
 Warunkiem zaliczenia przedmiotu uzyskanie co najmniej 60% poprawnych odpowiedzi na teście zaliczeniowym oraz obecność na wszystkich seminariach. Nieobecność należy odrobić.  
 Studentowi przysługują dwa terminy zaliczenia (drugi termin jest terminem poprawkowym). W przypadku nieuzyskania 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