

Farmacja Przemysłowa

i Biotechnologia Farmaceutyczna

Fakultatywny blok programowy – 2b

|  |  |
| --- | --- |
| 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/niestacjonarne |
| **Typ modułu/przedmiotu** | fakultatywny |
| **Forma weryfikacji efektów  uczenia się** | zaliczenie |
| **Jednostka/jednostki prowadząca/e** | 1. Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej (KTLiBF)  WF ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa  2. Zakład Biologii i Farmakognozji (ZbiF)  WF ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa  3. Zakład Chemii Leków (ZChL)  WF ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa |
| **Kierownik jednostki/kierownicy jednostek** | 1. prof. dr hab. J Turło (KTLiBF)  2. prof. dr hab. A. Pietrosiuk (ZBiF)  3. dr hab. T. Pawiński (ZChL) |
| **Koordynator przedmiotu** | prof. dr hab. Jadwiga Turło [jadwiga.turlo@wum.edu.pl](mailto:jadwiga.turlo@wum.edu.pl)  dr Marzenna Klimaszewska [marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl](mailto:marzenna.klimaszewska@wum.edu.pl)  dr Eliza Malinowska eliza.malinowska@wum.edu.pl  mgr farm. Dorota Gajdzis-Kuls [dorota.gajdzis-kuls@wum.edu.pl](mailto:dorota.gajdzis-kuls@wum.edu.pl)  dr Iwona Winiecka [iwona.winiecka@wum.edu.pl](mailto:iwona.winiecka@wum.edu.pl) |
| **Osoba odpowiedzialna za sylabus** | dr Martyna Wróbel  [martyna.wrobel@wum.edu.pl](mailto:martyna.wrobel@wum.edu.pl) |
| **Prowadzący zajęcia** | Katedra i Zakład Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej  prof. dr hab. J. Turło, mgr Sandra Górska-Jakubowska , mgr M. Kałucka, dr M. Klimaszewska, dr M. Król, dr E. Malinowska  Zakład Biologii i Farmakologii  prof. dr hab. n. farm. A. Pietrosiuk, dr hab. n. farm. K. Sykłowska-Baranek, mgr farm. D. Gajdzis-Kuls, dr M. Jeziorek, dr W. Szypuła, dr A. Śliwińska  Zakład Chemii Leków  dr J. Winiecka, dr M. Strupińska |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Informacje podstawowe** | | | | |
| **Rok i semestr studiów** | rok IV, semestr VIII | | **Liczba punktów ECTS** | 6.00 |
| **Forma prowadzenia zajęć** | | **Liczba godzin** | **Kalkulacja punktów ECTS** | |
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim** | |
| wykład (W) | | 25 | 1.00 | |
| seminarium (S) | | 15 | 0.6 | |
| ćwiczenia (C) | | 35 | 1.4 | |
| e-learning (e-L) | |  |  | |
| zajęcia praktyczne (ZP) | |  |  | |
| praktyka zawodowa (PZ) | |  |  | |
| **Samodzielna praca studenta** | | | | |
| Przygotowanie do zajęć i zaliczeń | | 75 | 3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Cele kształcenia** | |
| C1 | Nabycie umiejętności porozumiewania się językiem technicznym, planowania ciągów technologicznych. |
| C2 | Zapoznanie z problemami technicznymi i inżynieryjnymi związanymi z realizacją bioprocesów stosowanych w otrzymywaniu biofarmaceutyków. |
| C3 | Poznanie systemów zapewnienia jakości w produkcji i kontroli złożonego produktu leczniczego. |
| C4 | Poznanie problemów związanych z oceną trwałości produktów leczniczych oraz wpływu różnych czynników na stabilność leków w różnych warunkach przechowywania. |
| C5 | Poznanie właściwości szczepów bakterii i drożdży jako komórek gospodarzy do ekspresji genów ważnych w biotechnologii. |
| C6 | Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie zakładania roślinnych hodowli aksenicznych. |
| C7 | Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie technik mikropropagacji roślin leczniczych, indukcji i proliferacji tkanek roślinnych oraz zakładania roślinnych hodowli zawiesinowych. |
| C8 | Zdobycie wiedzy na temat bioreaktorów stosowanych w hodowli komórek, organów roślinnych i roślin. |
| C9 | Pogłębienie wiedzy na temat pozyskiwania metabolitów roślinnych o znaczeniu leczniczym z zastosowaniem technik biotechnologicznych. |
| C10 | Zdobycie umiejętności samodzielnego doboru metody biotechnologicznej do uzyskania materiału roślinnego wytwarzającego oczekiwane metabolity roślinne o działaniu leczniczym. |
| C11 | Dostrzeżenie i rozpoznanie własnych ograniczeń, dokonanie samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych |
| C12 | Zapoznanie z metodami syntezy związków o budowie peptydowej i potencjalnej aktywności biologicznej. |
| C13 | Zapoznanie z preparatyką wybranych fragmentów dipeptydowych z zastosowaniem metody karbodiimidowej i odpowiednich operacji fizycznych. |
| C14 | Zapoznanie Studentów z metodyką otrzymywania bioaktywnych makrocząsteczek z wykorzystaniem grzybów i drobnoustrojów. |
| C15 | Zapoznanie Studentów z metodyką prowadzenie podstawowych badań strukturalnych makrocząsteczek pochodzenia naturalnego. |
| C16 | Zdobycie przez Studentów wiedzy i umiejętności w zakresie izolacji substancji wielkocząsteczkowych z materiału biologicznego, jego oczyszczania i analizowania pod kątem określenia cech strukturalnych i właściwości fizykochemicznych. |
| C17 (K.7) | Uzyskanie umiejętności korzystania z obiektywnych źródeł informacji. |
| C18  (K.8) | Nabycie zdolność do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji. |
| C19  (K.10) | Przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób |

|  |  |
| --- | --- |
| Standard kształcenia – Szczegółowe efekty uczenia się *(dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)* | |
| **Symbol**  **i numer efektu uczenia się**  **zgodnie ze standardami uczenia się** | **Efekty w zakresie** |
| **Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:** | |
| A.W8 | budowę, właściwości i funkcje biologiczne aminokwasów, białek, nukleotydów, kwasów nukleinowych, węglowodanów, lipidów i witamin |
| B.W12 | podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach; |
| 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.W10 | metody wytwarzania przykładowych substancji leczniczych, stosowane operacje fizyczne oraz jednostkowe procesy chemiczne; |
| 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.W24 | nowe osiągnięcia w obszarze badań nad lekiem biologicznym i syntetycznym; |
| C.W31 | metody postępowania aseptycznego oraz uzyskiwania jałowości produktów leczniczych, substancji i materiałów; |
| C.W45 | metody badań substancji i przetworów roślinnych oraz metody izolacji składników z materiału roślinnego; |
| FBP\_W25 | poszerzoną wiedzę na temat technik stosowanych w biotechnologii roślin leczniczych i ich znaczenia w naukach farmaceutycznych; |
| **Umiejętności – Absolwent potrafi:** | |
| A.U7 | wykrywać i oznaczać białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, lipidy, hormony i witaminy |
| B.U1 | mierzyć lub wyznaczać wielkości fizyczne, biofizyczne i fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonywać obliczenia fizyczne i chemiczne |
| 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.U5 | planować kontrolę jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego zgodnie z wymaganiami farmakopealnymi; |
| 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.U13 | dokonywać oceny jakości i trwałości substancji leczniczej otrzymanej biotechnologicznie i proponować jej specyfikację |
| C.U12 | analizować etapy i parametry procesu biotechnologicznego; |
| C.U34 | wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych. |
| FBP\_U1 | zaplanować i zrealizować złożoną analizę jakości próbek leków, produktów żywnościowych oraz wybranych ksenobiotyków, w tym substancji naturalnych, przy użyciu nowoczesnych metod fizykochemicznych, spektroskopowych, biologicznych i mikrobiologicznych; |
| FBP\_U10 | zastosować umiejętności z zakresu statystyki medycznej; |
| FBP\_U16 | zastosować nowoczesne techniki biotechnologii roślin leczniczych do uzyskania materiału roślinnego wytwarzającego oczekiwane metabolity roślinne o działaniu leczniczym; |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Pozostałe efekty uczenia się** | |
| **Numer efektu uczenia się** | **Efekty w zakresie** |
| **Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:** | |
| W.35 | posiada poszerzoną wiedzę w zakresie biotechnologii farmaceutycznej dotyczącej biosyntezy bioproduktów z wykorzystaniem grzybów i drobnoustrojów; |
| **Umiejętności – Absolwent potrafi:** | |
| U.25 | potrafi wskazać metody i techniki do zaprojektowania procesu biotechnologicznego celem otrzymania biofarmaceutyków; |
| **Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:** | |
| K2 | dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów; |
| K3 | wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym; |
| K7 | korzystania z obiektywnych źródeł informacji; |
| K8 | formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Zajęcia** | | |
| **Forma zajęć** | **Treści programowe** | **Efekty uczenia się** |
| Wykłady | W1. Biotechnologia roślin. Kultury *in vitro*, podstawowe zagadnienia i definicje. Techniki mikropropagacji roślin leczniczych (istniejące merystemy, somatyczna organogeneza, somatyczna embriogeneza, sztuczne nasiona, fuzje protoplastów, regulacja hormonalna – podstawowe hormony roślinne). Indukcja i proliferacja tkanki kalusowej, hodowle zawiesinowe.  W2. Bioreaktory w hodowli roślin leczniczych. Biosynteza metabolitów wtórnych w kulturach *in vitro* (wybrane metabolity produkowane w kulturach). | C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W45, C.U13, FBP\_W25 |
| W3.Typy bioreaktorów stosowanych w biotechnologii przemysłowej, systemy gaszenia piany, sposoby przenoszenia energii, bioreaktory do procesów z biokatalizatorami unieruchomionymi, bioreaktory membranowe.  W4. Procesy jednostkowe w biosyntezie: mieszanie, ogrzewanie i inne.  W5. Zachowanie warunków sterylnych w biotechnologii.  W6. Definicje procesów „Upstream” oraz „Downstream” w biotechnologii przemysłowej. Biosynteza i izolacja produktu. Wydajność procesów i jej obliczenia.  W7. Technologia otrzymywania na drodze biosyntezy białkowych substancji leczniczych. Produkcja SCP.  W8. Regulacja procesów biosyntezy idiolitów poprzez modyfikację warunków biosyntezy, dobór podłoży hodowlanych. Stymulatory wzrostu drobnoustrojów, prekursory biosyntezy.  W9. Technologia procesów biosyntezy antybiotyków na przykładzie otrzymywania β-laktamów i makrolidów.  W10. Technologia wytwarzania substancji specyficznych: biosynteza i produkcja witamin.  W11. Biosynteza i nadprodukcja aminokwasów przez niektóre szczepy drobnoustrojów.  W12. Biotechnologia w ochronie środowiska. Drobnoustroje metanotroficzne. Produkcja biogazu i biopaliw. | B.W12, C.W10, C.W13, C.W16, C.W17, C.W18,C.W24, C.W31 |
|  | W13. Lek biologiczny i biopodobny.  W14. Polisacharydy naturalne i modyfikowane chemicznie w preparatach farmaceutycznych.  W15. Modyfikatory odpowiedzi biologicznej o strukturze polisacharydowej.  W16. Wytwarzanie biofarmaceutyków (rekombinowane proteiny, przeciwciała monoklonalne, szczepionki): etapy, linia produkcyjna, kontrola procesu. | A.W8, B.W23, C.W3, C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.W45, C.U13, FBP\_W25 |
| Seminaria | S1. Omówienie metodyki ekstrakcji związków wielkocząsteczkowych o charakterze polisacharydowym; omówienie technik badawczych stosowanych do określania struktury polisacharydów.  S2. Omówienie procesów związanych z izolacją związków wielkocząsteczkowych z próbek biologicznych.  S3. Omówienie zagadnień związanych z prowadzeniem obliczeń stosowanych w ocenie cech fizykochemicznych i strukturalnych makrocząsteczek o charakterze polisacharydowym; omówienie zagadnień związanych z interpretacją widm oscylacyjnych polisacharydów pochodzenia naturalnego.  S4. Omówienie procesu suszenia sublimacyjnego jako metody odwadniania termolabilnych makrocząsteczek pochodzenia biologicznego, zapewniającej zachowanie ich aktywności biologicznej; omówienie zasady działania sit molekularnych stosowanych do separacji makrocząsteczek; omówienie problemów związanych z separacją i detekcją polisacharydów; omówienie zależności pomiędzy przebiegiem elucji a strukturą polisacharydów. | A.W8, A.U7, B.W23, B.U1, C.W3, C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.U3, C.U12, C.U13, FBP\_W35, FPB\_U25 |
| S1. Transformacja genetyczna z zastosowaniem *Agrobacterium rhizogenes*. Genetyczne modyfikacje roślin (transformacja z zastosowaniem *Agrobacterium* *tumefaciens*, metody transformacji, identyfikacja roślin transgenicznych, przykłady organizmów modyfikowanych genetycznie). Rośliny modyfikowane genetycznie (regulacje prawne polskie i międzynarodowe). Szczepionki roślinne. | C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W45, C.U13, FBP\_W25 |
| S2. Zastosowanie związków o budowie peptydowej w lecznictwie. Metody syntezy i techniki oczyszczania stosowane w chemii peptydów. Badania analityczne wykorzystywane do potwierdzenia struktury  i czystości peptydów. | C.W10 |
| Ćwiczenia | C1. Przeprowadzenie pełnego cyklu biosyntezy substancji farmakologicznie czynnej w wyniku hodowli wgłębnej, obejmującego przygotowanie podłoży hodowlanych, przygotowanie zaszczepu do hodowli głębinowej w bioreaktorze.  C2. Przygotowanie bioreaktora do hodowli wgłębnej, zaszczepienie fermentora.  C3. Prowadzenie i kontrola procesu biotechnologicznego.  C4. Badanie kinetyki procesu biosyntezy produktu poprzez jego izolację i oznaczanie w pobieranych w trakcie biosyntezy próbkach. | B.W12, C.W10, C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W31, B.U11, B.U12, C.U12, C.U34 |
| C5.Przygotowanie warsztatu pracy do ćwiczeń z biotechnologii roślin: podłoża hodowlane, warunki wzrostu roślin *in vitro*. Sterylność – praca w warunkach sterylnych.  C6. Zakładanie hodowli aksenicznych.  C7. Przeprowadzenie mikropropagacji roślin leczniczych.  C8. Przeprowadzenie transformacji genetycznej z zastosowaniem wektora bakteryjnego (*Agrobacterium rhizogenes).*  C9. Somatyczna embriogeneza - izolacja somatycznych zarodków. Preparaty mikroskopowe.  C10. Otrzymywanie sztucznych nasion z różnego materiału roślinnego.  C11. Zakładanie kultur zawiesinowych w skali laboratoryjnej. | C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W45, C.U13, FBP\_U16 |
| C12. Synteza fragmentu dipeptydowego w skali laboratoryjnej. Określenie jego czystości oraz tożsamości na podstawie interpretacji widma NMR. | B.U10, C.U9, C.U10 |
|  | C13. *Ekstrakcja frakcji polisacharydowych z biomasy grzybni Lentinula edodes (Berk.) Pegler (twardnik japoński) uzyskanej na drodze hodowli prowadzonej metodą wgłębną w płynnych pożywkach o zoptymalizowanym składzie.* *Przygotowanie krzywej wzorcowej oznaczania węglowodanów ogólnych z zastosowaniem kolorymetrycznej metody fenol-kwas siarkowy.*  C14. *Zakończenie procesu ekstrakcji polisacharydów oraz ich wytrącenie z uzyskanego ekstraktu.* *Przygotowanie próbek polisacharydów do oznaczeń analitycznych.*  C15. *Wyodrębnienie osadu dwóch frakcji polisacharydowych o odmiennej rozpuszczalności w wodzie.* *Oznaczenie zawartości węglowodanów ogólnych kolorymetryczną metodą fenol–kwas siarkowy.* *Badania spektroskopowe frakcji polisacharydowych polegające na analizie widm w podczerwieni – wyznaczenie pasm absorpcji odpowiadających najbardziej charakterystycznym ugrupowaniom chemicznym obecnym w cząsteczkach polisacharydów; określenie konfiguracji wiązań glikozydowych.*  C16. *Suszenie sublimacyjne (liofilizacja) otrzymanych osadów otrzymanych frakcji polisacharydowych.* *Porównanie stopnia jednorodności obu frakcji oraz wyznaczenie wartości mas cząsteczkowych obu frakcji za pomocą wysokosprawnej chromatografii wykluczania z detekcją rozpraszania światła (SEC-ELSD).* | A.W8, A.U7, B.W23, B.U1, C.W3, C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.U3, C.U12, C.U13, FBP\_W35, FPB\_U25 |

|  |
| --- |
| 1. **Literatura** |
| **Obowiązkowa** |
| 1. Materiały pomocnicze umieszczone na stronie internetowej Katedry Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej. 2. Minczewski J., Marczenko Z.: *Chemia analityczna*. Tom 3, wyd. 10, zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005. 3. Libudzisz Z., Kowal K. , Żakowski Z. (red.): *Mikrobiologia techniczna.* Tom I i II, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012, 2013 4. Green M. , Sambrook J.: *Molecular cloning. A laboratory manual.* Vol. I, II, III, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Wyd. IV, 2014 5. Ratledge C., Kristiansen B. (red.): *Podstawy biotechnologii*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020. 6. Malepszy S. (red.) : *Biotechnologia roślin*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009. 7. Stokłosowa S.: *Hodowla komórek i tkanek*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006 8. Chmiel A., Grudziński S.: *Biotechnologia i chemia antybiotyków*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998 9. Szewczyk K. W.: *Technologia biochemiczna*. Wyd.3 popr. i uzup., Wydawnictwo OWPW, 2003 10. Kaser. O. i Muller R.H.(red.): *Biotechnologia farmaceutyczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2003 11. Benoiton N. : *Chemistry of Peptide Synthesis*. Taylor & Francis Group, 2006 12. Jakubke D., Jeschkeit H.: *Aminokwasy, peptydy, białka.* 1982 13. Doonan S.: *Białka i peptydy.* 2008 |
| **Uzupełniająca** |
| 1. Materiały pomocnicze do ćwiczeń umieszczone na stronie internetowej Katedry Technologii Leków i Biotechnologii Farmaceutycznej 2. Patrick G. L. (tłum. E. Mikiciuk-Olasik, M. Witczak): *Chemia medyczna. Podstawowe zagadnienia*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 2003 3. Nałęcz M.: *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna*. 2000. Tom IV. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sposoby weryfikacji efektów uczenia się | | |
| **Symbol przedmiotowego efektu uczenia się** | **Sposoby weryfikacji efektu uczenia się** | **Kryterium zaliczenia** |
| A.W8, B.W12, B.W23, C.W3, C.W10, C.W13, C.W16, C.W17, C.W18, C.W19, C.W20, C.W24, C.W31, C.W45, W.35, U.25, FBP\_W25, A.U7, B.U1, B.U10, B.U11, B.U12, C.U3, C.U4, C.U5, C.U9, C.U10, C.U13, C.U12, C.U34, FBP\_U1, FBP\_U10, FBP\_U16, K2, K3, K7, K8. | Zaliczenie testowe z możliwością pytań otwartych. | Zaliczenie bloku wymaga zdobycia na teście co najmniej 51% możliwych punktów.  Liczba punktów procentowych decyduje o ocenie z bloku Farmacja Przemysłowa  i Biotechnologia Farmaceutyczna. |

|  |
| --- |
| 1. **Informacje dodatkowe***)* |
| Informacje dotyczące przedmiotów zamieszczone są w przewodniku dydaktycznym. Konsultacje z nauczycielami akademickimi udzielane są w godzinach pracy Zakładów. Studenci zgłaszający się na ćwiczenia mają obowiązek posiadać fartuch laboratoryjny.  Warunkiem przystąpienia do ćwiczeń jest posiadanie aktualnego ubezpieczenia. Obecność na wykładach fakultatywnych jest obowiązkowa, prowadzący poszczególne przedmioty decydują o zasadach dopuszczenia do zaliczenia pisemnego w wypadku nieobecności na ich przedmiocie.  Przedmioty realizowane w ramach bloku są zaliczane na ocenę w formie zaliczenia testowego z możliwością obecności pytań otwartych. Zaliczenie odbywa się pod koniec każdego semestru i obejmuje materiały przedmiotów, które były realizowane w danym semestrze. Ilość punktów do zdobycia na teście zależy od ilości godzin realizowanych w danym semestrze, według klucza 2,5h dydaktycznej – 1pkt na zaliczeniu semestralnym. Ilość punktów do zdobycia z poszczególnego przedmiotu jest wprost proporcjonalna do ilości godzin dydaktycznych które przypadały w danym semestrze na ten przedmiot, przykład: jeżeli przedmiot jest realizowany w 5h dydaktycznych to na teście można zdobyć z tego przedmiotu 2pkt, natomiast z przedmiotu, który był realizowany w 25h dydaktycznych można zdobyć 10 punktów. Liczba uzyskanych punktów procentowych decyduje o ocenie.   |  |  | | --- | --- | | ocena | kryteria | | 2,0 (ndst) | uzyskanie poniżej 51 % punktów | | 3,0 (dost) | 51% <procentowy udział punktów ≤60% | | 3,5 (ddb) | 61% < procentowy udział punktów ≤70% | | 4,0 (db) | 71% < procentowy udział punktów ≤80% | | 4,5 (pdb) | 81% < procentowy udział punktów ≤90% | | 5,0 (bdb) | 91% < procentowy udział punktów ≤100% |   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.  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 wykładów i seminariów: sale wykładowe Wydziału Farmaceutycznego.  Miejsce ćwiczeń: sale ćwiczeń Wydziału Farmaceutycznego.  Wykłady, seminaria i ćwiczenia prowadzone są w formie stacjonarnej. Niektóre wykłady mogą być prowadzone w formie mieszanej. |

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

**UWAGA**

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