

Sylwetka absolwenta kierunku farmacja, zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza, lekarza dentystry, farmaceuty, pielęgniarki, położnej, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego (Dz. U. poz. 1573).

W zakresie wiedzy absolwent zna i rozumie: problematykę z zakresu dyscypliny naukowej – nauki farmaceutyczne – w stopniu zaawansowanym; problematykę z zakresu dyscyplin naukowych – nauki medyczne (w tym etiologię najczęstszych jednostek chorobowych), nauki biologiczne, nauki chemiczne, a także z dziedziny nauk społecznych – w stopniu ogólnym; produkty lecznicze, substancje lecznicze i substancje wykorzystywane do wytwarzania leków, technologię farmaceutyczną, skutki działania substancji i produktów leczniczych na organizm człowieka; metody i techniki badania substancji i produktów leczniczych pod względem fizykochemicznym, farmaceutycznym, farmakokinetycznym, farmakologicznym, toksykologicznym i klinicznym; zasady praktycznej farmakoterapii specjalistycznej w zakresie medycyny rodzinnej, chorób wewnętrznych, pediatrii i geriatry; zasady postępowania farmakoterapeutycznego i stosowania leków, wyrobów medycznych oraz środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego w procesie terapeutycznym; zasady sprawowania opieki farmaceutycznej; etyczne, prawne i społeczne uwarunkowania wykonywania zawodu farmaceuty.

W zakresie umiejętności absolwent potrafi: sporządzać leki i oceniać ich jakość oraz prowadzić obrót produktami leczniczymi i wyrobami medycznymi; sprawować nadzór na obrotem, przechowywaniem i stosowaniem substancji i produktów leczniczych, wyrobów medycznych oraz środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego; prowadzić badania chemiczne, farmaceutyczne, farmakologiczne, toksykologiczne oraz badania skuteczności i bezpieczeństwa substancji i produktów leczniczych; wyszukiwać, analizować i interpretować informacje dotyczące substancji i produktów leczniczych; wykorzystywać swoją wiedzę i umiejętności na rzecz pacjenta, w celu wspomaganie i nadzorowanie procesów związanych ze stosowaniem leków w terapii, diagnostyce i profilaktyce chorób; udzielać porad farmaceutycznych i prowadzić opiekę farmaceutyczną; wykorzystywać wiedzę w zakresie racjonalizacji i optymalizacji terapii, współpracując w zespole terapeutycznym; planować własną aktywność edukacyjną i stale doksztalać się w celu aktualizacji wiedzy; inspirować proces uczenia się innych osób; komunikować się z pacjentem i jego rodziną w atmosferze zaufania, z uwzględnieniem potrzeb pacjenta i jego praw; komunikować się ze współpracownikami w zespole i dzielić się wiedzą; krytycznie oceniać wyniki badań naukowych i odpowiednio uzasadniać stanowisko.

W zakresie kompetencji społecznych absolwent jest gotów do: nawiązywania relacji z pacjentem i współpracownikami opartej na wzajemnym zaufaniu i poszanowaniu; dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych; wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym; przestrzegania tajemnicy dotyczącej stanu zdrowia, praw pacjenta oraz zasad etyki zawodowej; prezentowania postawy etyczno-moralnej zgodnej z zasadami etycznymi i podejmowania działań w oparciu o kodeks etyki w praktyce zawodowej; propagowania zachowań prozdrowotnych; korzystania z obiektywnych źródeł informacji; formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji; formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej; przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.

**W zakresie wiedzy absolwent zna i rozumie w szczególności:**

- organizację żywej materii i cytofizjologię komórki;
- podstawy genetyki klasycznej, populacyjnej i molekularnej oraz genetyczne aspekty różnicowania komórek;
- dziedziczenie monogenowe i poligenowe cech człowieka oraz genetyczny polimorfizm populacji ludzkiej;
- budowę anatomiczną organizmu ludzkiego i podstawowe zależności między budową i funkcją organizmu w warunkach zdrowia i choroby;
- mechanizmy funkcjonowania organizmu człowieka na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i systemowym;
- podstawy patofizjologii komórki i układów organizmu ludzkiego;
- zaburzenia funkcji adaptacyjnych i regulacyjnych organizmu ludzkiego;
- budowę, właściwości i funkcje biologiczne aminokwasów, białek, nukleotydów, kwasów nukleinowych, węglowodanów, lipidów i witamin;
- strukturę i funkcje błon biologicznych oraz mechanizmy transportu przez błony;

- molekularne aspekty transdukcji sygnałów;
- główne szlaki metaboliczne i ich współzależności, mechanizmy regulacji metabolizmu i wpływ leków na te procesy;
- funkcjonowanie układu odpornościowego organizmu i mechanizmy odpowiedzi immunologicznej;
- zasady prowadzenia diagnostyki immunologicznej oraz zasady i metody immunoprofilaktyki i immunoterapii;
- molekularne podstawy regulacji cyklu komórkowego, proliferacji, apoptozy i transformacji nowotworowej;
- problematykę rekombinacji i klonowania DNA;
- funkcje oraz metody badania genomu i transkryptomu człowieka;
- mechanizmy regulacji ekspresji genów oraz rolę epigenetyki w tym procesie;
- charakterystykę bakterii, wirusów, grzybów i pasożytów oraz zasady diagnostyki mikrobiologicznej;
- podstawy etiopatologii chorób zakaźnych;
- zasady dezynfekcji i antyseptyki oraz wpływ środków przeciwdrobnoustrojowych na mikroorganizmy i zdrowie człowieka;
- problemy zakażenia szpitalnego i zagrożenia ze strony patogenów alarmowych;
- farmakopealne wymogi oraz metody badania czystości mikrobiologicznej i jałowości leków;
- mikrobiologiczne metody badania mutagennego działania leków;
- charakterystykę morfologiczną i anatomiczną organizmów prokariotycznych, grzybów i roślin dostarczających surowców leczniczych i materiałów stosowanych w farmacji;
- metody badawcze stosowane w systematyce oraz poszukiwaniu nowych gatunków i odmian roślin leczniczych i grzybów leczniczych;
- zasady prowadzenia zielnika, a także jego znaczenie i użyteczność w naukach farmaceutycznych;
- metody oceny podstawowych funkcji życiowych człowieka w stanie zagrożenia oraz zasady udzielania kwalifikowanej pierwszej pomocy;
- podstawowe problemy filozofii (metafizyka, epistemologia, aksjologia i etyka);
- narzędzia psychologiczne i zasady komunikacji interpersonalnej z pacjentami, ich opiekunami, lekarzami oraz pozostałymi pracownikami systemu ochrony zdrowia;
- społeczne uwarunkowania i ograniczenia wynikające z choroby i niepełnosprawności człowieka;
- psychologiczne i społeczne aspekty postaw i działań pomocowych;
- techniki biologii molekularnej w biotechnologii farmaceutycznej i terapii genowej.
- fizyczne podstawy procesów fizjologicznych (krążenia, przewodnictwa nerwowego, wymiany gazowej, ruchu, wymiany substancji);
- wpływ czynników fizycznych i chemicznych środowiska na organizm człowieka;
- metodykę pomiarów wielkości biofizycznych;
- biofizyczne podstawy technik diagnostycznych i terapeutycznych;
- budowę atomu i cząsteczki, układ okresowy pierwiastków chemicznych i właściwości pierwiastków, w tym izotopów promieniotwórczych w aspekcie ich wykorzystania w diagnostyce i terapii;
- mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych;
- rodzaje i właściwości roztworów oraz metody ich sporządzania;
- podstawowe typy reakcji chemicznych;
- charakterystykę metali i niemetalu oraz nomenklaturę i właściwości związków nieorganicznych stosowanych w diagnostyce i terapii chorób;
- metody identyfikacji substancji nieorganicznych, w tym metody farmakopealne;
- klasyczne metody analizy ilościowej;
- podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach;
- kryteria wyboru metody analitycznej;
- zasady walidacji metody analitycznej;
- podstawy termodynamiki i kinetyki chemicznej oraz kwantowe podstawy budowy materii;
- fizykochemię układów wielofazowych i zjawisk powierzchniowych oraz mechanizmy katalizy;
- podział związków węgla i nomenklaturę związków organicznych;
- strukturę związków organicznych w ujęciu teorii orbitali atomowych i molekularnych oraz efekt rezonansowy i indukcyjny;
- typy i mechanizmy reakcji chemicznych związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja);
- systematykę związków organicznych według grup funkcyjnych i ich właściwości;
- budowę i właściwości związków heterocyklicznych oraz wybranych związków naturalnych: węglowodanów, steroidów, terpenów, lipidów, peptydów i białek;
- budowę, właściwości i sposoby otrzymywania polimerów stosowanych w technologii farmaceutycznej;

- preparatykę oraz metody spektroskopowe i chromatograficzne analizy związków organicznych;
- funkcje elementarne, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego;
- elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej (zdarzenia i prawdopodobieństwo, zmienne losowe, dystrybuanta zmiennej losowej, wartość przeciętna i wariancja), podstawowych rozkładów zmiennych losowych, estymacji punktowej i przedziałowej parametrów;
- metody testowania hipotez statystycznych oraz znaczenie korelacji i regresji;
- metody teoretyczne stosowane w farmacji oraz podstawy bioinformatyki i modelowania cząsteczkowego w zakresie projektowania leków.
- podział substancji leczniczych według klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC);
- strukturę chemiczną podstawowych substancji leczniczych;
- zależności pomiędzy strukturą chemiczną, właściwościami fizykochemicznymi i mechanizmami działania substancji leczniczych;
- pierwiastki i związki znakowane izotopami stosowane w diagnostyce i terapii chorób;
- strukturę farmakopei oraz jej znaczenie dla jakości substancji i produktów leczniczych;
- metody stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych i w analizie produktów leczniczych oraz sposoby walidacji tych metod;
- metody kontroli jakości leków znakowanych izotopami;
- trwałość podstawowych substancji leczniczych i możliwe reakcje ich rozkładu oraz czynniki wpływające na ich trwałość;
- problematykę leków sfałszowanych;
- metody wytwarzania przykładowych substancji leczniczych, stosowane operacje fizyczne oraz jednostkowe procesy chemiczne;
- wymagania dotyczące opisu sposobu wytwarzania i oceny jakości substancji leczniczej w dokumentacji rejestracyjnej;
- metody otrzymywania i rozdzielania optycznie czynnych substancji leczniczych oraz metody otrzymywania różnych form polimorficznych;
- metody poszukiwania nowych substancji leczniczych;
- problematykę ochrony patentowej substancji do celów farmaceutycznych i produktów leczniczych;
- właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne podstawowych substancji
- pomocniczych stosowanych w technologii postaci leku;
- potencjał produkcyjny żywych komórek i organizmów oraz możliwości jego regulacji metodami biotechnologicznymi;
- warunki hodowli żywych komórek i organizmów oraz procesy wykorzystywane w biotechnologii farmaceutycznej wraz z oczyszczaniem otrzymywanych substancji leczniczych;
- metody i techniki zmiany skali oraz optymalizacji parametrów procesu w biotechnologii farmaceutycznej;
- podstawowe grupy, właściwości biologiczne i zastosowania biologicznych substancji leczniczych;
- postaciach biofarmaceutyków i problemy związane z ich trwałością;
- podstawowe szczepionki, zasady ich stosowania i przechowywania;
- podstawowe produkty krwiopochodne i krwiozastępcze oraz sposób ich otrzymywania;
- wymagania farmakopealne, jakie powinny spełniać leki biologiczne i zasady wprowadzania ich do obrotu;
- nowe osiągnięcia w obszarze badań nad lekiem biologicznym i syntetycznym;
- nazewnictwo, skład, strukturę i właściwości poszczególnych postaci leku;
- wymagania stawiane różnym postaciom leku oraz zasady doboru postaci leku w zależności od właściwości substancji leczniczej i przeznaczenia produktu leczniczego;
- zasady sporządzania i kontroli leków recepturowych oraz warunki ich przechowywania;
- rodzaje niezgodności fizykochemicznych pomiędzy składnikami preparatów farmaceutycznych;
- podstawowe procesy technologiczne oraz urządzenia stosowane w technologii
- postaci leku;
- metody sporządzania płynnych, półstałych i stałych postaci leku w skali laboratoryjnej i przemysłowej oraz wpływ parametrów procesu technologicznego na właściwości postaci leku;
- metody postępowania aseptycznego oraz uzyskiwania jałowości produktów
- leczniczych, substancji i materiałów;
- rodzaje opakowań i systemów dozujących;
- 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 2020 r. poz. 944, z późn. zm.), w tym zasady dokumentowania procesów technologicznych;
- metody badań jakości postaci leku oraz sposób analizy serii produkcyjnej;

- czynniki wpływające na trwałość postaci leku oraz metody badania ich trwałości;
  - zakres badań chemiczno-farmaceutycznych wymaganych do dokumentacji
  - rejestracyjnej produktu leczniczego;
  - zakres wykorzystania w produkcji farmaceutycznej analizy ryzyka, projektowania
  - jakości i technologii opartej o analizę procesu;
  - zasady sporządzania preparatów homeopatycznych;
  - metody sporządzania *ex tempore* produktów radiofarmaceutycznych;
  - możliwości zastosowania nanotechnologii w farmacji;
  - rodzaje i metody wytwarzania oraz oceny jakości przetworów roślinnych;
  - surowce pochodzenia roślinnego stosowane w lecznictwie oraz wykorzystywane do produkcji leków, suplementów diety i kosmetyków;
  - grupy związków chemicznych decydujących o właściwościach leczniczych
  - substancji i przetworów roślinnych;
  - struktury chemiczne związków występujących w roślinach leczniczych, ich działanie
  - i zastosowanie;
  - metody badań substancji i przetworów roślinnych oraz metody izolacji składników
  - z materiału roślinnego;
  - nanocząstki i ich wykorzystanie w diagnostyce i terapii;
  - polimery biomedyczne oraz wielkocząsteczkowe koniugaty substancji leczniczych
  - i ich zastosowanie w medycynie i farmacji.
  - procesy, jakim podlega lek w organizmie w zależności od drogi i sposobu podania;
  - budowę i funkcję barier biologicznych w organizmie, które wpływają na wchłanianie i dystrybucję leku;
  - wpływ postaci leku i sposobu podania na wchłanianie i czas działania leku;
  - procesy farmakokinetyczne (LADME) oraz ich znaczenie w badaniach rozwojowych leku oraz w optymalizacji farmakoterapii;
  - parametry opisujące procesy farmakokinetyczne i sposoby ich wyznaczania;
  - uwarunkowania fizjologiczne, patofizjologiczne i środowiskowe wpływające na przebieg procesów farmakokinetycznych;
  - interakcje leków w fazie farmakokinetycznej, farmakodynamicznej i farmaceutycznej;
  - podstawy terapii monitorowanej stężeniem substancji czynnej i zasady zmian dawkowania leku u pacjenta;
  - sposoby oceny dostępności farmaceutycznej i biologicznej oraz zagadnienia związane z korelacją wyników badań *in vitro* – *in vivo* (IVIVC);
  - znaczenie czynników wpływających na poprawę dostępności farmaceutycznej i biologicznej produktu leczniczego;
  - zagadnienia związane z oceną biofarmaceutyczną leków oryginalnych i generycznych, w tym sposoby oceny biorównoważności;
  - punkty uchwytu i mechanizmy działania leków oraz osiągnięcia biologii strukturalnej w tym zakresie;
  - właściwości farmakologiczne poszczególnych grup leków;
  - czynniki wpływające na działanie leków w fazie farmakodynamicznej, w tym czynniki dziedziczne oraz założenia terapii personalizowanej;
  - podstawy strategii terapii molekularnie ukierunkowanej i mechanizmy lekooporności;
- 
- drogi podania i sposoby dawkowania leków;
  - wskazania, przeciwwskazania i działania niepożądane swoiste dla leku oraz zależne od dawki;
  - klasyfikację działań niepożądanych;
  - zasady prawidłowego kojarzenia leków oraz rodzaje interakcji leków, czynniki wpływające na ich występowanie i możliwości ich unikania;
  - podstawowe pojęcia farmakogenetyki i farmakogenomiki oraz nowe osiągnięcia w obszarze farmakologii;
  - podstawowe pojęcia dotyczące toksykokinetyki, toksykometrii i toksykogenetyki;
  - procesy, jakim podlega ksenobiotyki w ustroju, ze szczególnym uwzględnieniem procesów biotransformacji, w zależności od drogi podania lub narażenia;
  - zagadnienia związane z rodzajem narażenia na trucizny (toksyczność ostra, toksyczność przewlekła, efekty odległe);
  - czynniki endogenne i egzogenne modyfikujące aktywność enzymów metabolizujących ksenobiotyki;
  - toksyczne działanie wybranych leków, substancji uzależniających, psychoaktywnych i innych substancji chemicznych oraz zasady postępowania w zatruciach;

- zasady oraz metody monitoringu powietrza i monitoringu biologicznego w ocenie narażenia na wybrane ksenobiotyki;
- metody *in vitro* oraz *in vivo* stosowane w badaniach toksyczności ksenobiotyków;
- zasady planowania i metodykę badań toksykologicznych wymaganych w procesie poszukiwania i rejestracji nowych leków;
- zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska przyrodniczego;
- podstawowe składniki odżywcze, zapotrzebowanie na nie organizmu, ich znaczenie, fizjologiczną dostępność i metabolizm oraz źródła żywnościowe;
- metody stosowane do oceny wartości odżywczej żywności;
- problematykę substancji dodawanych do żywności, zanieczyszczeń żywności oraz niewłaściwej jakości wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością;
- problematykę żywności wzbogaconej, suplementów diety i środków specjalnego przeznaczenia żywieniowego;
- metody oceny sposobu żywienia człowieka zdrowego i chorego;
- podstawy interakcji lek – żywność;
- wymagania i metody oceny jakości suplementów diety, w szczególności zawierających witaminy i składniki mineralne;
- metody żywienia pacjentów dojelitowo;
- zasady projektowania złożonych leków roślinnych;
- kryteria oceny jakości roślinnych produktów leczniczych i suplementów diety;
- molekularne mechanizmy działania substancji pochodzenia roślinnego, ich metabolizm i dostępność biologiczną;
- produkty lecznicze pochodzenia roślinnego oraz wskazania terapeutyczne ich stosowania;
- problematykę badań klinicznych leków roślinnych oraz pozycję i znaczenie fitoterapii w systemie medycyny konwencjonalnej;
- procedurę standaryzacji leku roślinnego i jej wykorzystanie w procesie rejestracji;
- nowe osiągnięcia dotyczące leków roślinnych.
- podstawy prawne oraz zasady organizacji rynku farmaceutycznego w zakresie obrotu detalicznego w Rzeczypospolitej Polskiej oraz funkcjonowania aptek ogólnodostępnych i szpitalnych;
- zasady organizacji rynku farmaceutycznego w zakresie obrotu hurtowego w Rzeczypospolitej Polskiej oraz funkcjonowania hurtowni farmaceutycznych;
- zasady wystawiania, ewidencjonowania i realizacji recept oraz zasady wydawania leków z apteki;
- podstawy prawne i zasady wykonywania zawodu farmaceuty, regulacje dotyczące uzyskania prawa wykonywania zawodu farmaceuty oraz funkcjonowania samorządu aptekarskiego;
- podstawy prawne oraz organizację procesu wytwarzania produktów leczniczych;
- zasady organizacji i finansowania systemu ochrony zdrowia w Rzeczypospolitej Polskiej oraz rolę farmaceuty w tym systemie;
- znaczenie prawidłowej gospodarki lekami w systemie ochrony zdrowia;
- ideę opieki farmaceutycznej oraz pojęcia związane z opieką farmaceutyczną, w szczególności odnoszące się do problemów i potrzeb związanych ze stosowaniem leków;
- zasady monitorowania skuteczności i bezpieczeństwa farmakoterapii pacjenta w procesie opieki farmaceutycznej;
- . zasady indywidualizacji farmakoterapii uwzględniające różnice w działaniu leków spowodowane czynnikami fizjologicznymi w stanach chorobowych w warunkach klinicznych;
- . podstawowe źródła naukowe informacji o lekach;
- . zasady postępowania terapeutycznego oparte na dowodach naukowych (*evidence based*);
- standardy terapeutyczne oraz wytyczne postępowania terapeutycznego;
- rolę farmaceuty i przedstawicieli innych zawodów medycznych w zespole terapeutycznym;
- zagrożenia związane z samodzielnym stosowaniem leków przez pacjentów;
- problematykę uzależnienia od leków i innych substancji oraz rolę farmaceuty w zwalczaniu uzależnień;
- zasady użycia leku w zależności od postaci leku, a także rodzaju opakowania i systemu dozującego;
- zasady wprowadzania do obrotu produktów leczniczych, wyrobów medycznych, suplementów diety, środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz kosmetyków;
- podstawy ekonomiki zdrowia i farmakoekonomiki;
- metody i narzędzia oceny kosztów i efektów na potrzeby analiz ekonomicznych;
- wytyczne w zakresie przeprowadzania oceny technologii medycznych, w szczególności w obszarze oceny efektywności kosztowej, a także metodykę oceny skuteczności i bezpieczeństwa leków;

- podstawy prawne oraz zasady przeprowadzania i organizacji badań nad lekiem, w tym badań eksperymentalnych oraz z udziałem ludzi;
- prawne, etyczne i metodyczne aspekty prowadzenia badań klinicznych oraz rolę farmaceuty w ich prowadzeniu;
- znaczenie wskaźników zdrowotności populacji;
- zasady prowadzenia różnych rodzajów badań o charakterze epidemiologicznym;
- zasady monitorowania bezpieczeństwa produktów leczniczych po wprowadzeniu ich do obrotu;
- historię aptekarstwa i zawodu farmaceuty oraz kierunki rozwoju kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu farmaceuty, a także światowe organizacje farmaceutyczne i inne organizacje zrzeszające farmaceutów;
- podstawowe pojęcia z zakresu etyki, deontologii i bioetyki oraz zagadnienia z zakresu deontologii zawodu farmaceuty;
- zasady etyczne współczesnego marketingu farmaceutycznego;
- zasady promocji zdrowia, jej zadania oraz rolę farmaceuty w propagowaniu zdrowego stylu życia.
- metody i techniki badawcze stosowane w ramach realizowanego badania naukowego.

#### **W zakresie umiejętności absolwent potrafi:**

- wykorzystywać wiedzę o genetycznym podłożu różnicowania organizmów oraz o mechanizmach dziedziczenia do scharakteryzowania polimorfizmu genetycznego;
- oceniać uwarunkowania genetyczne rozwoju chorób w populacji ludzkiej;
- stosować mianownictwo anatomiczne do opisu stanu zdrowia;
- opisywać mechanizmy funkcjonowania organizmu ludzkiego na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i systemowym;
- opisywać mechanizmy rozwoju zaburzeń czynnościowych oraz interpretować patofizjologiczne podłoże rozwoju chorób;
- stosować wiedzę biochemiczną do oceny procesów fizjologicznych i patologicznych;
- wykrywać i oznaczać białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, lipidy, hormony i witaminy;
- wykonywać badania kinetyki reakcji enzymatycznych;
- opisywać i tłumaczyć mechanizmy i procesy immunologiczne w warunkach zdrowia i choroby;
- izolować, oznaczać, amplifikować kwasy nukleinowe i przeprowadzać ich analizę;
- stosować podstawowe techniki pracy związanej z drobnoustrojami oraz zasady pracy aseptycznej;
- identyfikować drobnoustroje na podstawie cech morfologicznych oraz właściwości fizjologicznych i hodowlanych;
- wykorzystywać metody immunologiczne oraz techniki biologii molekularnej w diagnostyce mikrobiologicznej;
- badać i oceniać aktywność środków przeciwdrobnoustrojowych;
- przeprowadzać kontrolę mikrobiologiczną leków metodami farmakopealnymi;
- identyfikować i opisywać składniki strukturalne komórek, tkanek i organów roślin metodami mikroskopowymi i histochemicznymi;
- rozpoznawać gatunki roślin leczniczych na podstawie cech morfologicznych i anatomicznych;
- rozpoznawać sytuacje zagrażające zdrowiu lub życiu człowieka i udzielać kwalifikowanej pierwszej pomocy w sytuacjach zagrożenia zdrowia i życia;
- inicjować i wspierać działania grupowe, pomocowe i zaradcze, wpływać na kształtowanie postaw oraz kierować zespołami ludzkimi;
- oceniać działania oraz dylematy moralne w oparciu o zasady etyczne;
- wykorzystywać narzędzia psychologiczne w komunikacji interpersonalnej z pacjentami, ich opiekunami, lekarzami oraz pozostałymi pracownikami systemu ochrony zdrowia.
- mierzyć lub wyznaczać wielkości fizyczne, biofizyczne i fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonywać obliczenia fizyczne i chemiczne;
- interpretować właściwości i zjawiska biofizyczne oraz oceniać wpływ czynników fizycznych środowiska na organizmy żywe;
- analizować zjawiska oraz procesy fizyczne wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób;
- identyfikować substancje nieorganiczne, w tym metodami farmakopealnymi;
- przeprowadzać analizę wody do celów farmaceutycznych;
- przeprowadzać walidację metody analitycznej;
- wykonywać analizy jakościowe i ilościowe pierwiastków oraz związków chemicznych oraz oceniać wiarygodność wyniku analizy;
- przeprowadzać badania kinetyki reakcji chemicznych;

- analizować właściwości i procesy fizykochemiczne stanowiące podstawę działania biologicznego leków i farmakokinetyki;
- oceniać i przewidywać właściwości związków organicznych na podstawie ich struktury, planować i wykonywać syntezę związków organicznych w skali laboratoryjnej oraz dokonywać ich identyfikacji;
- wykorzystywać narzędzia matematyczne, statystyczne i informatyczne do opracowywania, interpretacji i przedstawiania wyników doświadczeń, analiz i pomiarów;
- stosować narzędzia informatyczne do opracowywania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów.
- dokonywać podziału substancji czynnych według klasyfikacji anatomiczno- -terapeutyczno-chemicznej (ATC) z uwzględnieniem mianownictwa międzynarodowego oraz nazw handlowych;
- wyjaśniać zastosowanie radiofarmaceutyków w diagnostyce i terapii chorób;
- oceniać, na podstawie budowy chemicznej, właściwości substancji do użytku farmaceutycznego;
- korzystać z farmakopei, wytycznych oraz literatury dotyczącej oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego;
- planować kontrolę jakości substancji do użytku farmaceutycznego oraz produktu leczniczego zgodnie z wymaganiami farmakopealnymi;
- przeprowadzać badania tożsamości i jakości substancji leczniczej oraz dokonywać analizy jej zawartości w produkcie leczniczym metodami farmakopealnymi, w tym metodami spektroskopowymi i chromatograficznymi;
- interpretować wyniki uzyskane w zakresie oceny jakości substancji do użytku farmaceutycznego i produktu leczniczego oraz potwierdzać zgodność uzyskanych wyników ze specyfikacją;
- wykrywać na podstawie obserwacji produktu leczniczego jego wady kwalifikujące się do zgłoszenia do organu właściwego w sprawach nadzoru nad bezpieczeństwem stosowania produktów leczniczych;
- wytypować etapy i parametry krytyczne w procesie syntezy substancji leczniczej oraz przygotować schemat blokowy przykładowego procesu syntezy;
- przeprowadzać syntezę substancji leczniczej oraz zaproponować metodę jej oczyszczania;
- wyjaśniać obecność pozostałości rozpuszczalników i innych zanieczyszczeń w substancji leczniczej;
- analizować etapy i parametry procesu biotechnologicznego;
- dokonywać oceny jakości i trwałości substancji leczniczej otrzymanej biotechnologicznie i proponować jej specyfikację;
- korzystać z farmakopei, receptariuszy i przepisów technologicznych, wytycznych oraz literatury dotyczącej technologii postaci leku, w szczególności w odniesieniu do leków recepturowych;
- proponować odpowiednią postać leku w zależności od właściwości substancji leczniczej i jej przeznaczenia;
- wykonywać leki recepturowe, dobierać opakowania oraz określać okres przydatności leku do użycia i sposób jego przechowywania;
- rozpoznawać i rozwiązywać problemy wynikające ze składu leku recepturowego, dokonywać kontroli dawek tego leku i weryfikować jego skład;
- sporządzać przetwory roślinne w warunkach laboratoryjnych i dokonywać oceny ich jakości metodami farmakopealnymi;
- oceniać właściwości funkcjonalne substancji pomocniczych do użytku farmaceutycznego;
- wykonywać preparaty w warunkach aseptycznych i wybierać metodę wyjąławiania;
- wykonywać mieszaniny do żywienia pozajelitowego;
- przygotowywać leki cytostatyczne w postaci gotowej do podania pacjentom;
- przygotowywać procedury operacyjne i sporządzać protokoły czynności prowadzonych w czasie sporządzania leku recepturowego i aptecznego;
- planować etapy wytwarzania postaci leku w warunkach przemysłowych, dobierać aparaturę oraz wytypować metody kontroli międzyprocesowej;
- wykonywać badania w zakresie oceny jakości postaci leku, obsługiwać odpowiednią aparaturę kontrolno-pomiarową oraz interpretować wyniki badań;
- oceniać ryzyko wystąpienia złej jakości produktu leczniczego i wyrobu medycznego oraz konsekwencji klinicznych;
- proponować specyfikację dla produktu leczniczego oraz planować badania trwałości substancji leczniczej i produktu leczniczego;
- określać czynniki wpływające na trwałość produktu leczniczego i dobierać warunki przechowywania;
- rozpoznawać leczniczy surowiec roślinny i kwalifikować go do właściwej grupy botanicznej na podstawie jego cech morfologicznych i anatomicznych;
- określać metodami makro- i mikroskopowymi tożsamość roślinnej substancji leczniczej;

- oceniać jakość leczniczego surowca roślinnego w oparciu o monografię farmakopealną oraz przeprowadzać jego analizę farmakognostycznymi metodami badań;
- przeprowadzać analizę prostego i złożonego leku roślinnego oraz identyfikować zawarte w nim substancje czynne metodami chromatograficznymi lub spektroskopowymi;
- udzielać informacji o składzie chemicznym oraz właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych;
- wyszukiwać informacje naukowe dotyczące substancji i produktów leczniczych.
- oceniać różnice we wchłanianiu substancji leczniczej w zależności od składu leku, jego formy oraz warunków fizjologicznych i patologicznych;
- wyjaśniać znaczenie transportu błonowego w procesach farmakokinetycznych (LADME);
- obliczać i interpretować parametry farmakokinetyczne leku wyznaczone z zastosowaniem modeli farmakokinetycznych lub innymi metodami;
- przedstawiać znaczenie, proponować metodykę oraz interpretować wyniki badań dostępności farmaceutycznej, biologicznej i badań biorównoważności;
- korzystać z przepisów prawa, wytycznych i publikacji naukowych na temat badań dostępności biologicznej i biorównoważności leków;
- przedstawiać i wyjaśniać profile stężeń substancji czynnej we krwi w zależności od drogi podania i postaci leku;
- przeprowadzać badanie uwalniania z doustnych postaci leku, w celu wykazania podobieństwa różnych produktów leczniczych z wykorzystaniem farmakopealnych metod i aparatów;
- uzasadniać możliwość zwolnienia produktu leczniczego z badań biorównoważności *in vivo* w oparciu o system klasyfikacji biofarmaceutycznej (BCS);
- przewidywać skutki zmiany dostępności farmaceutycznej i biologicznej substancji leczniczej w wyniku modyfikacji postaci leku;
- wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji w fazie farmakokinetycznej oraz określać sposoby zapobiegania tym interakcjom;
- wyjaśniać właściwości farmakologiczne leku w oparciu o punkt uchwytu i mechanizm działania;
- uzasadniać konieczność zmian dawkowania leku w zależności od stanów fizjologicznych i patologicznych oraz czynników genetycznych;
- przewidywać działania niepożądane poszczególnych grup leków w zależności od dawki i mechanizmu działania;
- wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji w fazie farmakodynamicznej oraz określać sposoby zapobiegania tym interakcjom;
- udzielać informacji o wskazaniach i przeciwwskazaniach do stosowania leków oraz w zakresie właściwego ich dawkowania i przyjmowania;
- przekazywać informacje z zakresu farmakologii w sposób zrozumiały dla pacjenta;
- współdziałać z przedstawicielami innych zawodów medycznych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa i skuteczności farmakoterapii;
- oceniać zagrożenia związane z zanieczyszczeniem środowiska przez trucizny środowiskowe oraz substancje lecznicze i ich metabolity;
- charakteryzować biotransformację ksenobiotyków oraz oceniać jej znaczenie w aktywacji metabolicznej i detoksykacji;
- przewidywać kierunek i siłę działania toksycznego ksenobiotyku w zależności od jego budowy chemicznej i rodzaju narażenia;
- przeprowadzać izolację trucizn z materiału biologicznego i dobierać odpowiednią metodę wykrywania;
- przeprowadzać ocenę narażenia (monitoring biologiczny) na podstawie analizy toksykologicznej w materiale biologicznym;
- charakteryzować produkty spożywcze pod kątem ich składu i wartości odżywczej;
- przeprowadzać ocenę wartości odżywczej żywności metodami obliczeniowymi i analitycznymi (w tym metodami chromatografii gazowej i cieczowej oraz spektrometrii absorpcji atomowej);
- oceniać sposób żywienia w zakresie pokrycia zapotrzebowania na energię oraz podstawowe składniki odżywcze w stanie zdrowia i choroby;
- wyjaśniać zasady i rolę prawidłowego żywienia w profilaktyce i przebiegu chorób;
- oceniać narażenia organizmu ludzkiego na zanieczyszczenia obecne w żywności;
- przewidywać skutki zmian stężenia substancji czynnej we krwi w wyniku spożywania określonych produktów spożywczych;
- wyjaśniać przyczyny i skutki interakcji między lekami oraz lekami a pożywieniem;
- udzielać porad pacjentom w zakresie interakcji leków z żywnością;
- udzielać informacji o stosowaniu preparatów żywieniowych i suplementów diety;
- oceniać jakość produktów zawierających roślinne surowce lecznicze;



- projektować lek roślinny o określonym działaniu;
- oceniać profil działania roślinnego produktu leczniczego na podstawie jego składu;
- . udzielać pacjentowi porad w zakresie stosowania, przeciwwskazań, interakcji i działań niepożądanych leków pochodzenia naturalnego.
- określać zasady gospodarki lekiem w szpitalu i aptece;
- realizować recepty, wykorzystując dostępne narzędzia informatyczne oraz udzielać informacji dotyczących wydawanego leku;
- ustalać zakres obowiązków, nadzorować i organizować pracę personelu w aptece;
- określać warunki przechowywania produktów leczniczych, wyrobów medycznych i suplementów diety, wskazywać produkty wymagające specjalnych warunków przechowywania oraz prowadzić kontrolę warunków przechowywania;
- planować, organizować i prowadzić opiekę farmaceutyczną;
- przeprowadzać konsultacje farmaceutyczne w procesie opieki farmaceutycznej i doradztwa farmaceutycznego;
- współpracować z lekarzem w zakresie optymalizacji i racjonalizacji terapii w lecznictwie zamkniętym i otwartym;
- dobierać leki bez recepty w stanach chorobowych niewymagających konsultacji lekarskiej;
- przygotowywać plan monitorowania farmakoterapii, określając metody i zasady oceny skuteczności i bezpieczeństwa terapii;
- wykonywać i objaśniać indywidualizację dawkowania leku u pacjenta w warunkach klinicznych;
- dobierać postać leku dla pacjenta, uwzględniając zalecenia kliniczne, potrzeby pacjenta i dostępność produktów;
- wskazywać właściwy sposób postępowania z lekiem w czasie jego stosowania przez pacjenta i udzielać informacji o leku;
- wskazywać właściwy sposób postępowania z lekiem przez pracowników systemu ochrony zdrowia;
- przeprowadzać edukację pacjenta związaną ze stosowanymi przez niego lekami oraz innymi problemami dotyczącymi jego zdrowia i choroby oraz przygotowywać dla pacjenta zindywidualizowane materiały edukacyjne;
- wykorzystywać narzędzia informatyczne w pracy zawodowej;
- przewidywać wpływ różnych czynników na właściwości farmakokinetyczne i farmakodynamiczne leków oraz rozwiązywać problemy dotyczące indywidualizacji i optymalizacji farmakoterapii;
- monitorować i raportować niepożądane działania leków, wdrażać działania prewencyjne, udzielać informacji związanych z powikłaniami farmakoterapii pracownikom systemu ochrony zdrowia, pacjentom lub ich rodzinom;
- określać zagrożenia związane ze stosowaną farmakoterapią w różnych grupach pacjentów oraz planować działania prewencyjne;
- identyfikować rolę oraz zadania poszczególnych organów samorządu aptekarskiego oraz prawa i obowiązki jego członków;
- oceniać i interpretować wyniki badań epidemiologicznych i wyciągać z nich wnioski oraz wskazywać podstawowe błędy pojawiające się w tych badaniach;
- wskazywać właściwą organizację farmaceutyczną lub urząd zajmujący się danym problemem zawodowym;
- identyfikować podstawowe problemy etyczne dotyczące współczesnej medycyny, ochrony życia i zdrowia oraz prowadzenia badań naukowych;
- aktywnie uczestniczyć w pracach zespołu terapeutycznego, współpracując z pracownikami systemu ochrony zdrowia;
- aktywnie uczestniczyć w prowadzeniu badań klinicznych, w szczególności w zakresie nadzorowania jakości badanego produktu leczniczego, i monitorowaniu badania klinicznego oraz zarządzać gospodarką produktów leczniczych i wyrobów medycznych przeznaczonych do badań klinicznych;
- korzystać z różnych źródeł informacji o leku i krytycznie interpretować te informacje;
- brać udział w działaniach na rzecz promocji zdrowia i profilaktyki;
- szacować koszty i efekty farmakoterapii, wyliczać i interpretować współczynniki kosztów i efektywności, wskazywać procedurę efektywniejszą kosztowo oraz określać wpływ nowej technologii medycznej na finansowanie systemu ochrony zdrowia;
- przeprowadzać krytyczną analizę publikacji dotyczących skuteczności, bezpieczeństwa i aspektów ekonomicznych farmakoterapii oraz publikacji dotyczących praktyki zawodowej i rynku farmaceutycznego;
- porównywać częstotliwość występowania zjawisk zdrowotnych oraz wyliczać i interpretować wskaźniki zdrowotności populacji;
- stosować się do zasad deontologii zawodowej, w tym do Kodeksu Etyki Aptekarza Rzeczypospolitej Polskiej;
- przestrzegać praw pacjenta;

- porozumiewać się z pacjentami i personelem systemu ochrony zdrowia w jednym z języków obcych na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
- zaplanować badanie naukowe i omówić jego cel oraz spodziewane wyniki;
- zinterpretować badanie naukowe i odnieść je do aktualnego stanu wiedzy;
- korzystać ze specjalistycznej literatury naukowej krajowej i zagranicznej;
- przeprowadzić badanie naukowe, zinterpretować i udokumentować jego wyniki;
- zaprezentować wyniki badania naukowego.