

**Uchwała nr 25/2023  
z dnia 30 maja 2023 r.  
Senatu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi**

**w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku biotechnologia – stacjonarnych  
studiów pierwszego stopnia, realizowanego od cyklu kształcenia 2023/2024**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742, ze zm.), oraz zarządzenia nr 38/2019 z dnia 20 maja 2019 r. Rektora Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w sprawie wytycznych do tworzenia programu studiów w Uniwersytecie Medycznym w Łodzi, uchwała się, co następuje:

**§ 1**

1. Senat Uniwersytetu Medycznego w Łodzi ustala program studiów dla kierunku biotechnologia - stacjonarnych studiów pierwszego stopnia, stanowiący załącznik do uchwały.
2. Program studiów, o którym mowa w ust. 1, obowiązuje od cyklu kształcenia 2023/2024.

**§ 2**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

**REKTOR:** *prof. dr hab. n. med. Radziszław Kordek*

Ogłoszenie aktu prawnego:

- intranet/BIP



## **PROGRAM STUDIÓW**

### **KIERUNEK: BIOTECHNOLOGIA**

**Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia**

**Forma kształcenia: studia stacjonarne**

**Profil: ogólnoakademicki**

**Rok akademicki: 2023/2024**

## PROGRAM STUDIÓW

<b>OGÓLNE INFORMACJE O KIERUNKU</b>	
Nazwa kierunku studiów	<b>BIOTECHNOLOGIA</b>
Poziom studiów	<b>studia pierwszego stopnia</b>
Profil studiów	<b>profil ogólnoakademicki</b>
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscypliny naukowej/dyscyplin naukowych	<b>nauki medyczne 70%</b> <b>nauki biologiczne 20%</b> <b>informatyka 10%</b>
Język, w którym są prowadzone studia	<b>język polski</b>
<b>Efekty uczenia się</b>	
Kierunkowe efekty uczenia się	<i>Załącznik nr 1 do Programu studiów</i>
<b>Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się oraz punkty ECTS</b>	
Forma studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Czas trwania studiów/liczba semestrów	<b>3 lata / 6 semestrów</b>
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	<b>182 punktów ECTS</b>
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	<b>licencjat</b>
Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów	<i>załącznik nr 2 do Programu studiów</i>
Łączna liczba godzin zajęć	<b>5016 godzin</b>
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	<b>Egzamin dyplomowy z obroną pracy dyplomowej</b> <b>Praca dyplomowa</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub	<b>92 punkty ECTS</b>

innych osób prowadzących zajęcia	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	<b>5 punktów ECTS</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów obieralnych i fakultatywnych	<b>75 punktów ECTS</b>
Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	<b>Zaliczenie studiów nie wymaga odbycia praktyk. Studenci mogą uczestniczyć w praktykach oferowanych w programach wspólnych z firmami</b>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	<b>Praktyki mogą być zaliczone jako przedmiot obieralny, po potwierdzeniu zgodności szczegółowego programu tych praktyk z efektami uczenia się.</b>
Liczba godzin praktyk zawodowych	<b>Program studiów nie przewiduje praktyk zawodowych</b>
Liczba z zajęcia z wychowania fizycznego	<b>60 godzin</b>
wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów	Kierunek biotechnologia medyczna I st. został utworzony w UM w Łodzi 2007r. Utworzenie tego kierunku studiów już wtedy było odpowiedzią na rosnące potrzeby firm farmaceutycznych i biotechnologicznych na pracowników posiadających wiedzę w zakresie współczesnej biotechnologii medycznej (opracowanie, badanie i produkcja leków biopodobnych, badanie potencjalnego wykorzystania terapeutycznego małych cząsteczek zmieniających funkcjonowanie makrocząsteczek ludzkiej komórki, badania w zakresie patologii molekularnej w kierunku opracowania nowych metod diagnostycznych i wyszukiwanie potencjalnych celów terapeutycznych, administracja projektami badawczo-rozwojowymi czy też marketing naukowo-handlowy w zakresie produktów biotech-med). W ciągu 10 lat od rozpoczęcia realizacji studiów została nawiązana współpraca z firmami biotechnologicznymi i farmaceutycznymi w zakresie kształcenia i zatrudnienia absolwentów, która umożliwia ciągłe dostosowanie kształcenia do zapotrzebowania rynku pracy. Nowy 3-letni program studiów licencjackich na kierunku biotechnologia medyczna będzie pogłębiał wiedzę studentów przede wszystkim z dziedziny nauk medycznych i biologicznych, chemicznych i matematycznych. Głównym celem zmian programu studiów jest dostosowanie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych absolwentów w odpowiedzi na zapotrzebowanie społ-gosp.(znalezienie zatrudnienia w przemyśle biotechnologicznym, farmaceutycznym,

	jako przedstawiciel naukowy w tych branżach, działalność gospodarcza) Uzyskanie solidnych podstaw w obszarze nauk przyrodniczych, medycznych czy nauk o zdrowiu pozwoli dyplomowanemu licencjatowi na kontynuowanie dalszych studiów II st. na kierunku biotechnologia medyczna lub kierunkach pokrewnych.
<b>PLAN STUDIÓW</b>	
Plan studiów	<i>Załącznik nr 3 do Programu studiów</i>
<b>SYLABUSY</b>	
Sylabusy	<b>W systemie UXP</b>

Nazwa kierunku studiów:	Biotechnologia, studia pierwszego stopnia			
<b>Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów na określonym poziomie i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia, określone w ustawie o ZSK, oraz charakterystyki drugiego stopnia, określone w Rozporządzeniu MNISW z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U.2018.2218)</b>				
	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Kod składnika opisu kategorii charakterystyki efektu uczenia się dla poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji odnoszącego się do tego efektu uczenia się		
SYMBOL KIERUNKOWEGO EFEKTU UCZENIA SIĘ	Po ukończeniu studiów absolwent posiada/zna/potrafi/wykazuje:	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu  dyscyplina: nauki medyczne	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych  dyscyplina: nauki biologiczne	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych  dyscyplina: informatyka
<b>WIEDZA</b>				
BM1_PO_W01	W zaawansowanym stopniu ma wiedzę dotyczącą wybranych faktów, zjawisk i teorii z zakresu podstawowych nauk medycznych i farmaceutycznych, nauk chemicznych i biologicznych oraz matematyki i informatyki	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
BM1_PO_W02	Zna w zaawansowanym stopniu chemiczne i biologiczne podstawy funkcjonowania komórek	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W03	Zna pojęcia z zakresu fizjologii i patofizjologii, a także rozumie podstawowe mechanizmy powstawania zaburzeń czynnościowych organizmów	P6S_WG	P6S_WG	

BM1_PO_W04	Rozumie funkcjonowanie organizmu człowieka w warunkach fizjologicznych i patologicznych	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W05	Zna procesy biologiczne, procesy biochemiczne oraz uwarunkowanie genetyczne i środowiskowe zaburzające ich przebieg na poziomie molekularnym	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W06	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie teorii wyjaśniających zasady funkcjonowania komórek prokariotycznych i eukariotycznych	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W07	Posiada wiedzę o istocie dziedziczenia i mechanizmach zmienności światażywionego, w tym z zakresu podstawowych pojęć i zjawisk genetyki molekularnej, ogólnej, populacyjnej oraz o genetycznym i środowiskowym uwarunkowaniu cech, w tym cech człowieka	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W08	Ma wiedzę na temat mikroorganizmów i sposobach ich wykorzystania w procesach biotechnologicznych	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W09	Zna metody hodowli komórek roślinnych i zwierzęcych oraz możliwości ich wykorzystania w procesach biotechnologicznych.	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W10	Zna podstawowe wirusowe układy wektorowe powszechnie stosowane w biologii molekularnej i biotechnologii	P6S_WG	P6S_WG	
BM1_PO_W11	Zna technologię otrzymywania substancji aktywnych biologicznie, metody kontrolowania i modyfikowania ich właściwości, a także możliwości ich stosowania w leczeniu i diagnostyce medycznej	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
BM1_PO_W12	Ma wiedzę w zakresie metod biologii molekularnej i technologii stosowanych do analizowania, projektowania i modyfikowania materiału genetycznego	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
BM1_PO_W13	Ma wiedzę w zakresie matematyki, informatyki i podstaw statystyki na poziomie pozwalającym na opisywanie zjawisk przyrodniczych	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG

BM1_PO_W14	Zna techniki badawcze stosowane w naukach biologicznych i podstawowych naukach medycznych	P6S_WG	P6S_WG	P6S_WG
BM1_PO_W15	Rozumie dylematy rozwoju biotechnologii w kontekście zmian, jakie wprowadzane są w życiu człowieka i biosferze	P6S_WK	P6S_WK	
BM1_PO_W16	Zna podstawowe zasady ekonomicznego funkcjonowania podmiotów gospodarczych i przedsiębiorczości obowiązujących w branży medycznej i biotechnologicznej	P6S_WK	P6S_WK	
BM1_PO_W17	Wykazuje znajomość podstawowych norm prawnych dot. obszaru biotechnologii i podstawowych zasad dotyczących własności intelektualnej w biotechnologii	P6S_WK	P6S_WK	
BM1_PO_W18	Zna zasady pracy w pracowniach biologicznych obowiązujące w nich przepisy BHP, a także potrafi określić zagrożenia i sposób ich zapobiegania	P6S_WK	P6S_WK	
BM1_PO_W19	Posiada wiedzę z zakresu etyki zawodowej w biotechnologii medycznej, zwłaszcza zagadnień etycznych i bioetycznych wywoływanych poprzez rozwój i badania biotechnologii medycznej	P6S_WK	P6S_WK	P6S_WK
<b>UMIĘTNOŚCI</b>				
BM1_PO_U01	Zgodnie z posiadaną wiedzą planuje i wykonuje zadania badawcze stosując metody analityczne, symulacje komputerowe i podstawowe techniki przemysłowe	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
BM1_PO_U02	Potrafi formułować i rozwiązywać stawiane przed nim problemy badawcze, w tym nietypowe i dotyczące nietypowych warunków przebiegu procesów biologicznych, chemicznych lub technologicznych	P6S_UW	P6S_UW	
BM1_PO_U03	Potrafi dobrać właściwe źródła informacji oraz dokonać krytycznej ich analizy	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
BM1_PO_U04	Potrafi zastosować właściwe metody i dobrać odpowiednie narzędzia do realizacji zaplanowanego zadania	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW



BM1_PO_U05	Stosuje metody statystyczne oraz specjalistyczne techniki bioinformatyczne do opisu procesów i analizy danych biologicznych i medycznych pochodzących z badań własnych, danych literaturowych i baz danych	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
BM1_PO_U06	Przygotowuje w języku polskim prezentacje i opracowania wyników prac badawczych, a także dyskutuje wyniki swoich prac w środowisku akademickim	P6S_UO	P6S_UO	
BM1_PO_U07	Wykorzystuje i integruje informacje uzyskane z literatury i elektronicznych baz danych, dokonuje ich analizy interpretacji i krytycznej oceny	P6S_UO	P6S_UO	P6S_UO
BM1_PO_U08	Potrafi współdziałać z osobami tworzącymi zespół w celu rozwiązywania problemów badawczych z zakresu nauk biologicznych oraz podstawowych nauk medycznych i farmaceutycznych	P6S_UO	P6S_UO	P6S_UO
BM1_PO_U09	Samodzielnie potrafi kształcić się i planować własną karierę zawodową	P6S_UU	P6S_UU	P6S_UU
BM1_PO_U10	Wykazuje umiejętność dokonywania syntezy i poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	P6S_UW	P6S_UW	P6S_UW
BM1_PO_U11	Potrafi opracować, wraz z dokumentacją pisemną, zagadnienia dotyczące działań własnych lub wybranego problemu naukowego w języku polskim i angielskim	P6S_UO	P6S_UO	
BM1_PO_U12	Potrafi prezentować ustnie wyniki badań lub wybrane problemy naukowe w języku polskim i angielskim	P6S_UO	P6S_UO	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
BM1_PO_K01	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+ w zakresie nauk biomedycznych, a szczególnie medycyny, biologii i biotechnologii, badań klinicznych oraz produkcji leków	P6S_UK	P6S_UK	P6S_UK
BM1_PO_K02	W sposób krytyczny potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych wyników w zakresie nauk biologicznych oraz podstawowych nauk medycznych i farmaceutycznych, biotechnologii oraz bioinformatyki	P6S_KK	P6S_KK	P6S_KK

BM1_PO_K03	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań, ocenić konieczność ochrony danych i własności intelektualnej, przygotować projekt wniosku o finansowanie działań	P6S_RK	P6S_RK	
BM1_PO_K04	Potrafi komunikować się ze specjalistami z zakresu nauk biologicznych oraz podstawowych nauk medycznych i farmaceutycznych, biotechnologii oraz bioinformatyki używając specjalistycznej terminologii	P6S_UK	P6S_UK	P6S_UK
BM1_PO_K05	Wypełnia zobowiązania wobec społeczeństwa i działa na rzecz interesu publicznego w dalszym karierze naukowej lub zawodowej	P6S_KO	P6S_KO	
BM1_PO_K06	Ocenia krytycznie swoją wiedzę i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązaniu problemu badawczego	P6S_KK	P6S_KK	
BM1_PO_K07	Wie, jak rozwiązywać dylematy moralne w praktyce zawodowej, acz najmniej potrafi je sprecyzować i wyjaśnić. Identyfikuje i rozwiązuje dylematy etyczne z zachowaniem zasad etyki zawodowej	P6S_KK	P6S_KK	P6S_KK

<b>Nazwa kierunku studiów:</b>	
<b>Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 1 (zimowy)</b>	
<b>Treści programowe przedmiotów</b>	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>	
<b>Anatomia człowieka</b>	Zadaniem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami anatomicznymi. Nauczanie anatomii prawidłowej człowieka ma na celu przekazanie studentom niezbędnej wiedzy z zakresu makroskopowej prawidłowej budowy komórek, tkanek, narządów i układów człowieka a także ich funkcji i położenia w organizmie. Przekazanie wiedzy i praktycznych umiejętności w zakresie orientacji w budowie organizmu człowieka. Realizacja tego celu ma stworzyć podstawy do opanowania wiedzy z histologii i fizjologii człowieka.
<b>Histologia</b>	Podstawowym celem nauczania i jest opanowanie przez studentów związku między budową tkanek i narządów a funkcją fizjologiczną i biologią molekularną tworzących je komórek. Studenci poznają klasyczne metody oceny histologicznej oraz techniki mikroskopii oraz nowoczesne metody cytochemiczne i immunohistochemiczne
<b>Matematyka ze statystyką</b>	Poznanie wiadomości z podstaw analizy matematycznej i algebry z uwzględnieniem logiki, rachunku zbiorów, algebry macierzy i wektorów, rachunku różniczkowego i całkowego. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa, zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie analizowania, prezentacji danych statystycznych, stosowanie metod statystycznych
<b>Fizjologia człowieka</b>	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zjawiskami fizjologicznymi zachodzącymi w organizmie człowieka, na poziomie komórkowym, narządowym i ogólnoustrojowym oraz zapoznanie z mechanizmami regulującymi i przebieg procesów fizjologicznych i prawami rządzącymi tymi mechanizmami.
<b>Chemia organiczna z elementami chemii ogólnej</b>	Głównym celem przedmiotu Chemia ogólna jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu budowy materii, w tym budowy atomu, cząsteczki i wiązań chemicznych, oraz wybranymi zagadnieniami z chemii nieorganicznej dotyczącymi nomenklatury, właściwości oraz metod oznaczania związków nieorganicznych. Opanowanie prostych obliczeń chemicznych z zakresu stechiometrii, reakcji utleniania i redukcji, przeliczania stężeń oraz alkacymetrii. Głównym celem przedmiotu Chemia organiczna jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej struktury, nazewnictwa i mechanizmów w reakcji związków organicznych a także ich właściwości fizyko-chemicznych i metod otrzymywania.
<b>Biologia komórki</b>	Poznanie złożoności i piękna fenomenu życia na poziomie elementarnym w jakim się ono przejawia, tj. na poziomie komórkowym. Poznanie i zrozumienie budowy, fizjologii oraz procesów metabolicznych zachodzących w komórce oraz wskazanie studentom ważności tych zjawisk punktu widzenia biotechnologii, zwłaszcza w aspekcie wykorzystywania komórek jako „żywych fabryk” do produkcji białek rekombinowanych.
<b>Język angielski</b>	Opanowanie materiału z języka angielskiego obejmującego strukturę gramatyczną na poziomie B2 i słownictwo specjalistyczne z zakresu biotechnologii dla potrzeb biotechnologa.
<b>Medycyna ratunkowa</b>	Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie medycyny ratunkowej w warunkach przedszpitalnych.
<b>W-F</b>	Kształtowanie i doskonalenie cech motorycznych i psychicznych; wyrabianie umiejętności samodzielnego wyboru aktywności ruchowej w zależności od własnej sprawności psychofizycznej, stanu zdrowia i zainteresowania; podtrzymanie prawidłowej kondycji organizmu i wyrobienie nawyku systematycznego uprawiania sportu, jako środka profilaktyki zdrowotnej; podkreślenie znaczenia ciągłości i cykliczności w odniesieniu do aktywności fizycznej w całym cyklu życia człowieka; poznanie zasad regeneracji sił fizycznych i psychicznych.
<b>Przysposobienie biblioteczne</b>	Prezentacja Centrum Informacyjno - Bibliotecznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi jako jednostki ogólnouczelnianej o zadaniach naukowych, dydaktycznych i usługowych; zasady regulaminowe udostępniania zbiorów; pokaz możliwości wyszukiwania w zasobach elektronicznych: katalogach, bazach danych, czasopiśmie elektronicznych, e-bookach, e-skryptach
<b>BHP</b>	Zapoznanie uczestników ze specyfiką zagadnień bezpieczeństwa, zagrożeń ogólnych i szczególnych związanych z uczestnictwem w realizowanych zajęciach dydaktycznych oraz kształcenia praktycznego. Poruszenie również zagadnienia bezpiecznego uczestnictwa w zajęciach dydaktycznych i klinicznych
<b>Przedmioty fakultatywne</b>	
<b>Moduł humanistyczny</b>	Moduł składa się z szeregu zajęć do wyboru z zakresu nauk humanistycznych i społecznych. Moduł umożliwi studentom kształtowanie kompetencji miękkich

<b>Nazwa kierunku studiów:</b>	
<b>Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 2 (letni)</b>	
<b>Treści programowe przedmiotów</b>	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>	
<b>Fizyka z termodynamiką</b>	Usystematyzowanie i wyrównanie poziomu wiedzy studentów z podstawowych działów fizyki: mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, optyki oraz fizyki jądrowej i kwantowej. Szerokie omówienie zagadnień z zakresu termodynamiki.
<b>Biochemia I</b>	Poznanie i zrozumienie molekularnych podstaw procesów biologicznych wraz z mechanizmami ich regulacji na poziomie komórkowym, narządowym i ustrojowym. Poznanie budowy enzymów, mechanizmu działania, kinetyki reakcji enzymatycznej oraz sposobów regulacji aktywności katalitycznej enzymów. Przyswojenie wiadomości dotyczących struktury, funkcji oraz termodynamiki błon biologicznych. Omówienie przebiegu procesu fotosyntezy i jego znaczenia w przyrodzie.
<b>Genetyka ogólna i populacyjna</b>	Głównym celem przedmiotu Genetyka ogólna jest przekazanie studentom wiedzy na temat genetycznego aspektu funkcjonowania organizmu i komórki, w tym budowy nośnika informacji genetycznej, sposobu jej zapisu, mechanizmu jej przekazywania i zasad dziedziczenia, zależności genotyp – fenotyp, z uwzględnieniem wpływu zmian struktury pierwszorzędowej genomu na występowanie chorób genetycznych.
<b>Bioinformatyka</b>	Umiejętność posługiwania się bazami danych: literaturowymi, tekstowymi oraz kwasów nukleinowych i białek. Jest to podstawowy kurs bioinformatyki, który zapoznaje studentów z organizacją baz danych biotechnologii i biomedycyny, a w szczególności z bazą NCBI.
<b>Mikrobiologia ogólna</b>	Budowa i funkcje komórki bakteryjnej; Metabolizm bakterii; Chromosom bakteryjny (nukleoid), ekspresja genów oraz ruchome elementy genetyczne bakterii i horyzontalny transfer genów; Mikrobiom człowieka zdrowego i chorego, interakcje drobnoustrojów z człowiekiem; Elementy reakcji obronnych gospodarza w zakażeniach drobnoustrojami; Diagnostyka laboratoryjna chorób bakteryjnych; Klasyfikacja, budowa i replikacja wirusów. Mechanizm patogenezy wirusowej; Klasyfikacja budowa i rozmnażanie grzybów, Patogeneza chorób grzybiczych.
<b>Zarządzanie własnością intelektualną i prawo autorskie</b>	Podstawowa wiedza dotycząca prawnej ochrony przedmiotów własności intelektualnej, przemysłowej; legalnego wykorzystania własności intelektualnej i praw autorskich osób trzecich; kształtowanie postaw innowacyjnych
<b>Metodologia badań naukowych i podstawy metodologii badań klinicznych</b>	Omówione zostaną zagadnienia związane z prawnymi podstawami prowadzenia doświadczeń, w tym zgody komisji bioetycznej, dobrowolnej zgody pacjenta/ochotnika na udział w badaniu, aspekty prowadzenia doświadczeń z wykorzystaniem zwierząt laboratoryjnych oraz ochrona człowieka w kontekście inżynierii genetycznej
<b>Analiza problemu naukowego</b>	Praktyczna analiza wybranych problemów naukowych pod kątem prawidłowego stawiania hipotez, testowania rozwiązań i formułowania teorii
<b>Język angielski</b>	Opanowanie materiału z języka angielskiego obejmującego o strukturę gramatyczną na poziomie B2 i słownictwo specjalistyczne z zakresu biotechnologii dla potrzeb biotechnologa.
<b>W-F</b>	Kształtowanie i doskonalenie cech motorycznych i psychicznych; wyrabianie umiejętności samodzielnego wyboru aktywności ruchowej w zależności od własnej sprawności psychofizycznej, stanu zdrowia i zainteresowania; podtrzymanie prawidłowej kondycji organizmu i wyrobienie nawyku systematycznego uprawiania sportu, jako środka profilaktyki zdrowotnej; podkreślenie znaczenia ciągłości i cykliczności w odniesieniu do aktywności fizycznej w całym cyklu życia człowieka; poznanie zasad regeneracji sił fizycznych i psychicznych.

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 3 (zimowy)	
Treści programowe przedmiotów	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>	
<b>Biochemia II</b>	Ćwiczenia z biochemii mają na celu opanowanie przez studenta podstawowych technik i czynności laboratoryjnych koniecznych do izolowania substancji organicznych z materiału biologicznego oraz ich analizowanie metodami elektroforetycznymi, kolorymetrycznymi i spektrofotometrycznymi.
<b>Biologia molekularna</b>	Wiodącym tematem kursu jest opis struktury i funkcji makrocząsteczek komórki eukariotycznej. Zostaną omówione właściwości kwasów nukleinowych, białek, interakcji kwasów nukleinowych z białkami i interakcji międzybiałkowych. Kolejnym zagadnieniem będzie powiązanie przestrzennej struktury kwasów nukleinowych i białek z ich biologicznymi funkcjami. Szczególnie dużo uwagi zostanie poświęcone na omówienie procesów biologicznych takich jak: regulacja cyklu komórkowego i śmierci komórki.
<b>Język angielski</b>	Opanowanie materiału z języka angielskiego obejmującego strukturę gramatyczną na poziomie B2 i słownictwo specjalistyczne z zakresu biotechnologii dla potrzeb biotechnologa.
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka A</b>	
<b>Moduł 3: Modele komórkowe i zwierzęce</b>	Zadaniem modułu jest omówienie podstawowych zaburzeń mechanizmów fizjologicznych człowieka, porównanie budowy i funkcji wybranych układów u zwierząt oraz analiza różnic fizjologiczno-anatomicznych między wybranymi układami człowieka a zwierząt wykorzystywanych w badaniach biomedycznych. Ponadto Studenci poznają aspekty etyczne wykorzystania zwierząt w doświadczeniach. Uzyskają wiedzę o źródłach zwierząt wykorzystywanych w badaniach naukowych, zasadach ich pozyskiwania oraz wykorzystywania. Będą mieli możliwość przygotowania wniosku do Lokalnej Komisji Etycznej do spraw doświadczeń na zwierzętach. Moduł obejmuje nie tylko zapoznanie Studentów z modelami badań <i>in vivo</i> ale także <i>in vitro</i> . Studenci zapoznają się z różnymi modelami komórkowymi stosowanymi m.in. w chorobach układu krążenia, stresie oksydacyjnym, kościotworzeniu czy nowotworowych jak również różnymi typami hodowli komórkowych (np. 2D, 3D, 4D, mikrochipy). Studenci poznają także zasady doboru i optymalizacji technik do oceny cytotoksyczności i genotoksyczności związków w warunkach <i>in vitro</i> .
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka B</b>	
<b>Moduł 4 Inżynieria genetyczna i molekularna</b>	Zadaniem modułu jest zapoznanie studentów z podstawami technik stosowanych w pracowniach inżynierii genetycznej. Moduł ma również pogłębić wiedzę i umiejętności studentów z zakresu biologii molekularnej. W ramach modułu studenci nauczą się jak poprawnie przygotować materiał wyjściowy: DNA, RNA do kolejnych etapów klonowania; konstrukcja <i>in silico</i> ; składanie oligonukleotydów; izolacja DNA lub RNA; synteza fragmentu DNA lub uzyskanie cDNA, oraz techniki związane z tworzeniem bibliotek.

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 4 (letni)	
Treści programowe przedmiotów	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>	
<b>Techniki molekularne i modelowanie <i>in vitro</i></b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów oraz doskonalenie ich umiejętności w zakresie preparatyki i technik eksperymentalnych biologii molekularnej oraz przedstawienie chronologii badań eksperymentalnych. Zadaniem kursu jest praktyczne przygotowanie studentów do pracy w laboratorium biologii molekularnej – omówienie metod i narzędzi stosowanych w biologii molekularnej oraz poznanie głównych technik wykorzystywanych w laboratorium naukowo-badawczym.
<b>Hodowle komórkowe</b>	Organizacja pracy w pracowni hodowli komórkowych. Prowadzenie i zakładanie hodowli komórkowych w tym m.in. metody mrożenia i rozmrażania komórek, pasażowanie komórek adherentnych, liczenie komórek za pomocą hemocytometru i/lub licznika automatycznego, sposoby, przygotowanie pożywki hodowlanej oraz do mrożenia. Ocena zmian w żywotności oraz proliferacji komórek pod wpływem wybranych związków (m.in. testy Muse™ Count & Viability, MTT, Alamar Blue). Ocena zdolności adhezji komórek do wybranych białek macierzy zewnątrzkomórkowej. Izolacja białka z zawiesiny komórek oraz ocena jego stężenia. Barwienia fluorescencyjne m.in. przeżyciowe mitochondriów. Różnicowanie komórek C2C12 oraz wizualizacja tubuli mięśniowych metodą May-Grünwald-Giemzy
<b>Język angielski</b>	Opanowanie materiału z języka angielskiego obejmującego o strukturę gramatyczną na poziomie B2 i słownictwo specjalistyczne z zakresu biotechnologii dla potrzeb biotechnologa.
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka A</b>	
<b>Moduł 2: Ksenobiotyki i nanobiotechnologia</b>	W ramach modułu student zapozna się z technikami projektowania oraz syntezy ksenobiotyków. Dodatkowo nabeździe wiedzę i umiejętności z zakresu wykorzystania ksenobiotyków jako potencjalnych leków oraz zapozna się z metodami dostarczania tych związków do komórek. W module zostaną również poruszona tematyka wykorzystania nanobiotechnologii w medycynie.
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka B</b>	
<b>Moduł 5: Biotechnologia</b>	Biotechnologia medyczna, rozszerzenie wiadomości i umiejętności praktycznych z zakresu technik stosowanych w laboratoriach biotechnologicznych. W ramach modułu student nabeździe wiedzy i umiejętności w zakresie planowania własnego eksperymentu związanego z procesem oczyszczania i izolacji konkretnych białek; techniki chromatograficzne: chromatografia żelowa (gradientowa), jonowymienna powinowactwa. W ramach kursu studenci również nabeździe wiedzę i umiejętności z zakresu modelowania komputerowego małych cząsteczek i makrocząsteczek a także zapoznają się z metodologią tworzenia, produkcji i rozwoju leku biotechnologicznego.

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 5 (zimowy)	
Treści programowe przedmiotów	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>	
<b>Immunologia</b>	Zadaniem kursu Immunologia jest zapoznanie się z podstawowymi wiadomościami z zakresu immunologii oraz technik w niej stosowanych. W trakcie kursu studenci zostaną wprowadzeni w tematykę procesów immunologicznych, ich podłoża, konsekwencji i zaburzeń. Zostaną omówione zagadnienia dotyczące głównych komponentów i morfologii układu immunologicznego, a także budowy i funkcji immunoglobulin. Szczególnie dużo uwagi zostanie poświęcone na omówienie procesów odpowiedzi immunologicznej oraz układu zgodności tkankowej. Kolejnym zagadnieniem będą zjawiska patologiczne immunologii a także techniki stosowane w badaniach.
<b>Patologia molekularna – biologia molekularna wybranych chorób</b>	zawiera informacje obejmujące epidemiologię chorób cywilizacyjnych; modele chorób cywilizacyjnych; znaczenie badań podstawowych i translacyjnych w medycynie; od genotypu przez fenotyp; do fenotypu choroby; interakcję geny- środowisko na wybranych przykładach chorób cywilizacyjnych; molekularne podstawy zaburzeń lipidowych; molekularne mechanizmy miażdżycy; molekularne mechanizmy nadciśnienia tętniczego
<b>Zarządzanie jakością w laboratorium</b>	Przygotowanie dokumentacji laboratoryjnej zgodnie z normą ISO 15189 oraz 17025 (księgi LOG, SOP, QAG, KJ). Szacowanie całkowitego błędów dopuszczalnego. Kontrola procesu analitycznego w zakresie odtwarzalności, powtarzalności, poprawności. System kontroli zewnętrznej do oceny błędów systematycznych. Walidacja metody laboratoryjnej. Czułość i swoistość analityczna i diagnostyczna, dodatnia i ujemna wartość predykcyjna, dokładność diagnostyczna, krzywe ROC.
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka A i B</b>	
<b>Moduł 1: Medycyna molekularna</b>	Zadaniem modułu jest zapoznanie studentów z molekularnymi mechanizmami leżącymi u podstaw transformacji nowotworowej oraz chorób infekcyjnych. Uświadomienie złożoności i szerokiego wachlarza funkcji cząsteczek hormonalnych oraz wzajemnych zależności między nimi. Ponadto w ramach kursu studenci zapoznają się z molekularnymi podstawami alergologii.

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 7 (letni)	
Treści programowe przedmiotów	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>	
<b>Biologiczne mechanizmy działania leków i ksenobiotyków</b>	Kurs zapoznający studenta w jaki sposób przebiega interakcja komórki, tkanki i całego organizmu z lekami i ksenobiotykami. Metabolizm leków i ksenobiotyków. Ekspozycja ciągła i jednorazowa. Efekt skumulowanej dawki. Wpływ diety i środowiska na metabolizm leków i ksenobiotyków
<b>Praktikum z inżynierii genetycznej</b>	Kurs stanowi rozwinięcie wiedzy i umiejętności jaką studenci nabyli w ramach kursu „ Techniki molekularne i modelowanie <i>in vitro</i> ”. Studenci zapoznają się z zaawansowanymi narzędziami do konstrukcji wektorów, takimi jak: Zero Blunt TOPO czy Gene Art; Dodatkowo zostanie poszerzona wiedza i umiejętności studentów w zakresie klonowania i subklonowania.
<b>Seminarium dyplomowe</b>	Treść przedmiotu jest dostosowana do tematyki przygotowywanej przez studenta pracy licencjackiej. Student omawia i prezentuje postępy swojego badania literatury wiodącej wraz z promotorem oraz kształtuje swoją wiedzę i umiejętności z zakresu prawidłowego formułowania hipotez badawczych oraz ich weryfikacji. Dodatkowo student nabiera umiejętności i kompetencji z zakresu wzajemnej komunikacji z osobami ze świata nauki.
<b>Przygotowanie pracy dyplomowej</b>	W ramach kursu student dokonuje przeglądu literatury oraz przygotowuje pracę licencjacką zgodnie z wymaganiami opisanymi w Regulaminie dyplomowania
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka A i B. Jeden Moduł do wyboru</b>	
<b>Moduł 6: Innowacje i marketing</b>	Zadaniem kursu Innowacje i Marketing w biotechnologii jest zapoznanie Studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu komercjalizacji innowacji oraz współczesnego marketingu i technik w nim stosowanych
<b>Moduł 7: Ochrona zdrowia</b>	Moduł zawiera informacje o tematyce prozdrowotnej. Przedstawiony zostanie wpływ wybranych czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych na zdrowie człowieka. Omówione zostaną podstawowe informacje dotyczące zasad prawidłowego żywienia w tym m.in. rola mikro- i makroelementów, antyoksydantów, związków mutagennych i rakotwórczych. W oparciu o Europejski Kodeks Walki z rakiem przedstawione zostaną poszczególne determinanty ryzyka rozwoju chorób nowotworowych. Ponadto Studenci zostaną zapoznani z międzynarodowymi i krajowymi organizacjami zwalczania chorób nowotworowych oraz z Narodowym Programem Zwalczania Chorób Nowotworowych w Polsce. Przedstawione zostaną także zasady funkcjonowania i finansowania systemu opieki zdrowotnej w Polsce

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 1 (zimowy)																																							
Efekty uczenia się																																							
Zajęcia	WIEDZA																		UMIEJĘTNOŚCI												KOMPETENCJE								
	BM1 PO W01	BM1 PO W02	BM1 PO W03	BM1 PO W04	BM1 PO W05	BM1 PO W06_	BM1 PO W07	BM1 PO W08	BM1 PO W09	BM1 PO W10	BM1 PO W11	BM1 PO W12	BM1 PO W13	BM1 PO W14	BM1 PO W15	BM1 PO W16	BM1 PO W17	BM1 PO W18	BM1 PO W19	BM1 PO U01	BM1 PO U02	BM1 PO U03	BM1 PO U04	BM1 PO U05	BM1 PO U06	BM1 PO U07	BM1 PO U08	BM1 PO U09	BM1 PO U10	BM1 PO U11	BM1 PO U12	BM1 PO K01	BM1 PO K02	BM1 PO K03	BM1 PO K04	BM1 PO K05	BM1 PO K06	BM1 PO K07	
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>																																							
<b>Anatomia człowieka</b>	++		+	+										+				+	+	+		++			+	+		+	+	+	+	+				+		+	+
<b>Histologia</b>	++		+	+		+++								+				+	+	+		++			+	+		+	+	+		+			+		+	+	
<b>Matematyka ze statystyką</b>	+												+++										++	++	++			+	+		+		+	+				+	+
<b>Fizjologia człowieka</b>	+	+	+++	+++		+								+						+	+	+		++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+











Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 5 (zimowy)																																								
Efekty uczenia się																																								
Zajęcia	WIEDZA																			UMIEJĘTNOŚCI										KOMPETENCJE										
	BM1 PO W01	BM1 PO W02	BM1 PO W03	BM1 PO W04	BM1 PO W05	BM1 PO W06_	BM1 PO W07	BM1 PO W08	BM1 PO W09	BM1 PO W10	BM1 PO W11	BM1 PO W12	BM1 PO W13	BM1 PO W14	BM1 PO W15	BM1 PO W16	BM1 PO W17	BM1 PO W18	BM1 PO W19	BM1 PO U01	BM1 PO U02	BM1 PO U03	BM1 PO U04	BM1 PO U05	BM1 PO U06	BM1 PO U07	BM1 PO U08	BM1 PO U09	BM1 PO U10	BM1 PO U11	BM1 PO U12	BM1 PO K01	BM1 PO K02	BM1 PO K03	BM1 PO K04	BM1 PO K05	BM1 PO K06	BM1 PO K07		
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>																																								
Immunologia			++	+++	+++		+++							++			+++			+	++	+					+		+	++	++		++	++	++	++				
Patologia molekularna – biologia molekularna wybranych chorób			++	++	+++	+++	+++							++						+	+	+					+		+	+	+		+	++	+	++				
Zarządzanie jakością w laboratorium	++		+	+									++	++		+	++		+	++	++	++	++	+++					++			++		++		+				
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka A i B</b>																																								
<b>Moduł 1</b> Medycyna molekularna			++	+++	+++	++	+++							++						+	+	+					+		++	++	+		+	+	+	+				
<b>SUMA</b>																																								
<b>SUMA Semestr 5 ŚCIEŻKA A</b>	X		X	X	X	X	X						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X		X	X	X		X	X	X	X	X			
<b>SUMA Semestr 5 ŚCIEŻKA B</b>	X		X	X	X	X	X						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X		X	X	X		X	X	X	X	X			

Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia Medyczna; studia I stopnia, licencjackie; semestr 6 (letni)																																												
Efekty uczenia się																																												
Zajęcia	WIEDZA																			UMIEJĘTNOŚCI												KOMPETENCJE												
	BM1 PO W01	BM1 PO W02	BM1 PO W03	BM1 PO W04	BM1 PO W05	BM1 PO W06_	BM1 PO W07	BM1 PO W08	BM1 PO W09	BM1 PO W10	BM1 PO W11	BM1 PO W12	BM1 PO W13	BM1 PO W14	BM1 PO W15	BM1 PO W16	BM1 PO W17	BM1 PO W18	BM1 PO W19	BM1 PO U01	BM1 PO U02	BM1 PO U03	BM1 PO U04	BM1 PO U05	BM1 PO U06	BM1 PO U07	BM1 PO U08	BM1 PO U09	BM1 PO U10	BM1 PO U11	BM1 PO U12	BM1 PO K01	BM1 PO K02	BM1 PO K03	BM1 PO K04	BM1 PO K05	BM1 PO K06	BM1 PO K07						
<b>Przedmioty obowiązkowe</b>																																												
Biologiczne mechanizmy działania leków i ksenobiotyków	+	++	+	++	+	+	+																																					
Praktikum z inżynierii genetycznej	+				+	+	+	+++	++	+++	++	+++		+	+					+	+																							
Seminarium dyplomowe	++			+																																								
Przygotowanie pracy dyplomowej	+			+																																								
<b>Przedmioty fakultatywne ścieżka A i B – jeden Moduł do wyboru</b>																																												
<b>Moduł 6</b> Innowacje i marketing																																												
<b>Moduł 7</b> Ochrona zdrowia	++			+	+	+																																						
<b>SUMA</b>																																												
<b>SUMA Semestr 6 ŚCIEŻKA A i B Moduł 6</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<b>SUMA Semestr 6 ŚCIEŻKA A i B Moduł 7</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**PODSUMOWANIE EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA CAŁEGO TOKU STUDIÓW/ STUDIA I STOPNIA/ BIOTECHNOLOGIA**

	WIEDZA																			UMIEJĘTNOŚCI												KOMPETENCJE															
Ścieżka	BM1 PO W01	BM1 PO W02	BM1 PO W03	BM1 PO W04	BM1 PO W05	BM1 PO W06_	BM1 PO W07	BM1 PO W08	BM1 PO W09	BM1 PO W10	BM1 PO W11	BM1 PO W12	BM1 PO W13	BM1 PO W14	BM1 PO W15	BM1 PO W16	BM1 PO W17	BM1 PO W18	BM1 PO W19	BM1 PO U01	BM1 PO U02	BM1 PO U03	BM1 PO U04	BM1 PO U05	BM1 PO U06	BM1 PO U07	BM1 PO U08	BM1 PO U09	BM1 PO U10	BM1 PO U11	BM1 PO U12	BM1 PO K01	BM1 PO K02	BM1 PO K03	BM1 PO K04	BM1 PO K05	BM1 PO K06	BM1 PO K07									
<b>SUMA SEMESTR 1</b>																																															
<b>A i B</b>	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<b>SUMA SEMESTR 2</b>																																															
<b>A i B</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<b>SUMA SEMESTR 3</b>																																															
<b>A</b>	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<b>B</b>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<b>SUMA SEMESTR 4</b>																																															
<b>A</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<b>B</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>SUMA SEMESTR 5</b>																																															
<b>A</b>	X		X	X	X	X	X						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
<b>B</b>	X		X	X	X	X	X						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
<b>SUMA SEMESTR 6</b>																																															
<b>A i B</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>A i B</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X





I ROK STUDIÓW																															
Lp.	Zajęcia/grupa zajęć realizowane w ramach przedmiotu	Semestr 1 (zimowy)										Semestr 2 (letni)										Liczba godzin kontaktowych w roku akademickim	Liczba godzin samokształcenia w roku akademickim	Łączna liczba godzin w roku akademickim (suma=kontakt+samo-kształcenie)	Łączna ilość ECTS w roku akademickim						
		Liczba godzin										Liczba godzin																			
		w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	Liczba godzin kontraktowych w semestrze	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samo-kształcenie)	ilość ECTS w semestrze	Forma zaliczenia:	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	liczba godzin kontraktowych w semestrze					liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samo-kształcenie)	ilość ECTS w semestrze	Forma zaliczenia:		
<i>Przedmioty obowiązkowe</i>																															
	Nazwa przedmiotu																														
1	Anatomia człowieka	20		20				40	35	75	3	ZzO															40	35	75	3	
2	Histologia	10	10	20				40	35	75	3	ZzO															40	35	75	3	
3	Matematyka ze statystyką		20	10			10	40	35	75	3	ZzO															40	35	75	3	
4	Fizjologia człowieka	20		45				65	60	125	5	ZzO/E															65	60	125	5	
5	Chemia organiczna z elementami chemii ogólnej	16	24	40				80	70	150	5	ZzO/E															80	70	150	5	
6	Biologia komórki	30	10	30				70	55	125	5	ZzO/E															70	55	125	5	
7	Język angielski			45				45	15	60	2	ZzO/E															45	15	60	2	
8	Medycyna ratunkowa	6		10				16	14	30	1	Zzo															16	14	30	1	
9	Wychowanie fizyczne			30				30		30	0	Z															30	0	30	0	
10	Przysposobienie biblioteczne			2				2		2	0	Z															2	0	2	0	
11	BHP			4				4		4	0	Z															4	0	4	0	
12	Fizyka – termodynamika													20	10				10	40	35	75	3	ZzO/E			40	35	75	3	
13	Biochemia I												40		40				80	70	150	6	ZzO/E			80	70	150	6		
14	Genetyka ogólna i populacyjna												20	20	25				65	60	125	5	ZzO/E			65	60	125	5		
15	Bioinformatyka												10		25				30	65	60	125	5	ZzO/E			65	60	125	5	
16	Mikrobiologia ogólna												10		30				40	35	75	3	ZzO/E			40	35	75	3		
17	Zarządzanie własnością intelektualną i prawo autorskie												6	19					5	30	20	50	2	Zzo			30	20	50	2	
18	Metodologia badań naukowych i podstawy metodologii badań klinicznych												6	19					5	30	20	50	2	Zzo			30	20	50	2	
19	Analiza problemu naukowego												6	14					10	30	20	50	2	Zzo			30	20	50	2	
20	Język angielski														45				45	15	60	2	ZzO/E			45	15	60	2		
21	Wychowanie fizyczne														30				30		30	0	Z			30	0	30	0		
<i>Przedmioty fakultatywne</i>																															
	Nazwa przedmiotu																														
1	Humanistyczne, społeczne <sup>1</sup>	20	60					80	70	150	5	Zzo															80	70	150	5	
<i>Praktyki</i>																															
	Nazwa przedmiotu																														
	...																														
<b>Razem:</b>		<b>102</b>	<b>64</b>	<b>251</b>				<b>10</b>	<b>427</b>	<b>399</b>	<b>976</b>	<b>32</b>		<b>98</b>	<b>92</b>	<b>195</b>			<b>60</b>	<b>445</b>	<b>405</b>	<b>850</b>	<b>30</b>			<b>942</b>	<b>884</b>	<b>1826</b>	<b>62</b>		

II ROK STUDIÓW																														
		Semestr 3 (zimowy)											Semestr 4 (letni)																	
		Liczba godzin											Liczba godzin																	
Lp.	Zajęcia/grupa zajęć realizowane w ramach przedmiotu	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	Liczba godzin kontaktowych w semestrze	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samokształ-	ilość ECTS w semestrze	Forma zaliczenia:	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	liczba godzin kontaktowych w se-	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samokształ-	ilość ECTS w semestrze	Forma zaliczenia:	liczba godzin kontaktowych w roku akademickim	liczba godzin samokształcenia w roku akademickim	Łączna liczba godzin w roku akademickim (suma=kontakt+samo-	Łączna ilość ECTS w roku akademickim	
<i>Przedmioty obowiązkowe</i>																														
	Nazwa przedmiotu												-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1	Biochemia II			60				60	50	110	4	ZzO/E															60	50	110	4
2	Biologia molekularna	20		35				55	45	100	4	ZzO/E															55	45	100	4
3	Język angielski			45				45	15	60	2	ZzO/E															45	15	60	2
4	Techniki molekularne i modelowanie in vitro													10	20	40					70	60	130	5	ZzO/E	70	60	130	5	
5	Hodowle komórkowe														10		40				50	40	90	3	ZzO/E	50	40	90	3	
6	Język angielski															45					45	5	50	2	ZzO/E	45	5	50	2	
<i>Przedmioty fakultatywne</i>																														
	Nazwa przedmiotu																													
7,1	Ścieżka Kształcenia A: Moduł III. Modele komórkowe i zwierzęce <sup>2</sup>	46	44	170				30	290	210	500	20	ZzO/E														290	210	500	20
7,2	Ścieżka Kształcenia B: Moduł IV. Inżynieria genetyczna i molekularna <sup>2</sup>	36	30	130				64	260	240	500	20	ZzO/E														260	240	500	20
7,3	Ścieżka Kształcenia A: Moduł II. Ksenobiotyki i nanobiotechnologia <sup>2</sup>													43	40	135				42	260	240	500	20	ZzO/E	260	240	500	20	
7,4	Ścieżka Kształcenia B: Moduł V. Biotechnologia <sup>2</sup>													78	60	152				0	290	210	500	20	ZzO/E	290	210	500	20	
<i>Praktyki</i>																														
	Nazwa przedmiotu																													
	...																													
	<b>Razem* dla ścieżki A</b>	<b>66</b>	<b>44</b>	<b>310</b>				<b>30</b>	<b>450</b>	<b>320</b>	<b>770</b>	<b>30</b>		<b>53</b>	<b>70</b>	<b>220</b>	<b>40</b>			<b>42</b>	<b>425</b>	<b>345</b>	<b>770</b>	<b>30</b>		<b>875</b>	<b>665</b>	<b>1540</b>	<b>60</b>	
	<b>Razem* dla ścieżki B</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>270</b>				<b>64</b>	<b>420</b>	<b>350</b>	<b>770</b>	<b>30</b>		<b>88</b>	<b>90</b>	<b>237</b>	<b>40</b>				<b>455</b>	<b>315</b>	<b>770</b>	<b>30</b>		<b>875</b>	<b>665</b>	<b>1540</b>	<b>60</b>	

\*ścieżka A i B różnią się rozkładem przedmiotów modułowych pomiędzy semestrami; całkowita liczba godzin kontaktowych oraz godzin samokształcenia a także liczba punktów ECTS jest taka sama na II roku studiów

III ROK STUDIÓW																															
		Semestr 5 (zimowy)											Semestr 6 (letni)																		
		Liczba godzin											Liczba godzin																		
Lp.	Zajęcia/grupa zajęć realizowane w ramach przedmiotu	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	Liczba godzin kontraktowych w semestrze	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samokształcenie)	ilość ECTS w semestrze	Forma zaliczenia:	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	liczba godzin kontraktowych w semestrze	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samokształcenie)	ilość ECTS w semestrze	Forma zaliczenia:	liczba godzin kontraktowych w roku akademickim	liczba godzin samokształcenia w roku akademickim	Łączna liczba godzin w roku akademickim (suma=kontakt+samokształcenie)	Łączna ilość ECTS w roku akademickim		
<i>Przedmioty obowiązkowe</i>																															
	Nazwa przedmiotu												-																		
1	Immunologia	30	6	24					60	30	90	3	ZzO/E															60	30	90	3
2	Patologia molekularna – biologia molekularna wybranych chorób	20	20	20					60	50	110	4	ZzO/E															60	50	110	4
3	Zarządzanie jakością w laboratorium		10	30					40	35	75	3	ZzO/E															40	35	75	3
4	Biologiczne mechanizmy działania leków i ksenobiotyków							0						20	20	20						60	70	130	5	ZzO/E	60	60	130	5	
5	Praktikum z inżynierii genetycznej													4	6	60						70	80	150	5	ZzO/E	70	80	150	5	
6	Seminarium dyplomowe																							120	10	ZzO/E			120	10	
7	Przygotowanie do pracy licencjackiej																							210		E			210	0	
<i>Przedmioty fakultatywne</i>																															
	Nazwa przedmiotu																														
8,1	Moduł I. Medycyna molekularna	96	12	169				0	277	223	500	20	ZzO/E															277	223	500	20
8.4	Moduł VI. Innowacje i marketing <sup>3</sup>													43	60	65				0	168	82	250	10	ZzO/E	168	82	250	10		
8.5	Moduł VII. Ochrona zdrowia <sup>3</sup>													56	57	32				10	155	95	250	10	ZzO/E	155	95	250	10		
<b>Razem* dla ścieżki A lub B z Modułem VI:</b>		<b>146</b>	<b>48</b>	<b>243</b>					<b>437</b>	<b>338</b>	<b>775</b>	<b>30</b>		<b>67</b>	<b>86</b>	<b>150</b>					<b>303</b>	<b>197</b>	<b>1010</b>	<b>30</b>		<b>740</b>	<b>535</b>	<b>1785</b>	<b>60</b>		
<b>Razem* dla ścieżki A lub B z Modułem VII</b>		<b>146</b>	<b>48</b>	<b>243</b>					<b>437</b>	<b>338</b>	<b>775</b>	<b>30</b>		<b>80</b>	<b>83</b>	<b>117</b>				<b>10</b>	<b>290</b>	<b>210</b>	<b>1010</b>	<b>30</b>		<b>727</b>	<b>548</b>	<b>1785</b>	<b>60</b>		

\*studenci ze ścieżki A i B mogą dokonać wyboru w zakresie Modułu VI lub VII. Moduły te różnią się między sobą liczbą godzin w kontakcie i tym samym liczbą godzin samokształcenia. Całkowita liczba godzin przypadająca na moduł oraz liczba punktów ECTS są takie same dla Modułu VI i VII.

w – wykłady; sem – seminarium; ćw – ćwiczenia; k – zajęcia kliniczne; zp – zajęcia praktyczne; pz – praktyki zawodowe; E-l – e-learning; sam – samokształcenie; E – egzamin; ZzO – zaliczenie z oceną; Z – zaliczenie; Forma zaliczenia: E - egzamin; ZzO - zaliczenie z oceną;

**DODAKTOWE INFORMACJE:**

## 1. Podsumowanie siatki godzin dla całego procesu nauczania na studiach I stopnia dla studentów wybierających ścieżkę A i B z modułem VI lub VII

I -III ROK STUDIÓW																													
		Semestry zimowe												Semestry letnie															
		Liczba godzin												Liczba godzin															
Lp.	Zajęcia/grupa zajęć realizowane w ramach przedmiotu	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	Liczba godzin kontraktowych w semestrze	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samokształcenie)	ilość ECTS w semestrze zimowym	Forma zaliczenia:	w	sem	ćw	k	zp	pz	e-l	liczba godzin kontraktowych w semestrze	liczba godzin samokształcenia w semestrze	liczba wszystkich godzin w semestrze (suma=kontakt+samokształcenie)	ilość ECTS w semestrze lenim	Forma zaliczenia:	liczba godzin kontraktowych w roku akademickim	liczba godzin samokształcenia w roku akademickim	Łączna liczba godzin w roku akademickim (suma=kontakt+samokształcenie)	Łączna ilość ECTS w roku akademickim
	<b>Razem* dla ścieżki A z Modułem VI:</b>	334	216	809				40	1399	1047	2446	92		218	248	575	40			102	1183	877	2570	90		2582	1924	5016	182
	<b>Razem* dla ścieżki A z Modułem VII</b>	334	216	809				40	1399	1047	2446	92		231	245	542	40			112	1170	890	2570	90		2569	1937	5016	182
	<b>Razem* dla ścieżki B z Modułem VI:</b>	324	202	769				74	1369	1077	2446	92		253	268	592	40			60	1213	847	2570	90		2582	1924	5016	182
	<b>Razem* dla ścieżki B z Modułem VII</b>	324	202	769				74	1369	1077	2446	92		266	265	559	40			70	1200	860	2570	90		2569	1937	5016	182

## 2. Informacje dotyczące ścieżek

**ŚCIEŻKI KSZTAŁCENIA drugi rok studiów:** na drugim roku studiów, w semestrze 3, studenci mają do wyboru dwie ścieżki kształcenia A lub B. Ścieżki realizowane są przez dwa semestry i składające się z dwu merytorycznie odpowiadających sobie modułów.

**MODUŁY dla ścieżki A:**

Moduł III: Modele komórkowe i zwierzęce – 20 ECTS w semestrze 3 - wykaz przedmiotów będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną

Moduł II: Ksenobiotyki i nanobiotechnologia – 20 ECTS w semestrze 4 - wykaz przedmiotów będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną

**MODUŁY dla ścieżki B:**

Moduł IV: Inżynieria genetyczna i molekularna – 20 ECTS w semestrze 3 - wykaz przedmiotów będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną

Moduł V: Biotechnologia – 20 ECTS w semestrze 4 - wykaz przedmiotów będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną

**ŚCIEŻKI KSZTAŁCENIA trzeci rok studiów:** studenci kontynuują proces kształcenia w zakresie obranych ścieżek na drugim roku

**MODUŁY WSPÓLNE DLA ŚCIEŻKI A i B – semestr 5**

Moduł I: Medycyna molekularna – 20 ECTS - wykaz przedmiotów będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną

**MODUŁY WSPÓLNE DLA ŚCIEŻKI A i B – semestr 6 - Studenci wybierają jeden moduł:**

Moduł VI: Innowacje i marketing – 10 ECTS - wykaz przedmiotów modułu będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną

Moduł VII: Ochrona zdrowia -10 ECTS - wykaz przedmiotów modułu będzie uzupełniany przez Radę Dydaktyczną