



**WYDZIAŁ BIOLOGII
I OCHRONY ŚRODOWISKA**
Uniwersytet Łódzki

Program studiów

Kierunek

BIOTECHNOLOGIA

**studia stacjonarne pierwszego stopnia
(licencjackie)**

profil ogólnoakademicki

Łódź, 2019 r.

1. Kierunek: BIOTECHNOLOGIA

2. Krótki opis kierunku:

Kierunek Biotechnologia jest kierunkiem o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym na Wydziale BiOŚ Uniwersytetu Łódzkiego. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobyte na tym kierunku, umożliwiają swobodne poruszanie się w interdyscyplinarnym obszarze, jakim jest biotechnologia. Powyższe studia zapewniają uzyskanie rzetelnej i szczegółowej wiedzy z zakresu najważniejszych działów biotechnologii oraz poznanie metod używanych w praktyce produkcyjnej, laboratoriach biotechnologicznych oraz badaniach naukowych z zakresu biotechnologii. Dzięki dużej liczbie zajęć o charakterze praktycznym studenci trzyletnich studiów pierwszego stopnia (licencjackich) uzyskują wiedzę oraz nabywają umiejętności i kompetencje społeczne pozwalające wykorzystywać współczesne osiągnięcia biotechnologii, a także innych nauk z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych w praktyce. Istotnym elementem kształcenia są zajęcia teoretyczne i praktyczne, które dają studentom podstawę do planowania i prowadzenia nowoczesnych procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem komórek drobnoustrojów, roślin i zwierząt. Studenci nabywają także umiejętności analizy statystycznej uzyskanych wyników. Ponadto rozwijają umiejętność posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym korzystanie z baz danych i fachowej literatury. Program studiów zapewnia również zdobycie podstaw wiedzy i umiejętności z zakresu komercjalizacji technologii, szczególnie tych o charakterze biotechnologicznym.

Studia licencjackie na kierunku Biotechnologia są trzyletnie i jednolite tzn. bez podziału na specjalności, z możliwością kontynuowania nauki w ramach dwuletnich studiów drugiego stopnia – magisterskich. Program studiów umożliwia kontynuację studiów na innych uczelniach, także zagranicznych.

3. Poziom: I (studia licencjackie)

4. Profil: ogólnoakademicki

5. Forma studiów: stacjonarne

6. Zasadnicze cele kształcenia:

- Nabycie wiedzy w zakresie wybranych nauk biologicznych i ścisłych.
- Wykształcenie umiejętności właściwego doboru i oceny stosowanego materiału biologicznego, w tym drobnoustrojów oraz roślinnych i zwierzęcych linii komórkowych.
- Wykształcenie umiejętności oceny ekonomicznych skutków działalności, a także analizy rynku w zakresie komercjalizacji osiągnięć naukowych.
- Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych analiz laboratoryjnych obsługi nowoczesnej aparatury badawczej i/lub urządzeń technologicznych.
- Nabycie wiedzy o ekologicznym znaczeniu metod biotechnologicznych.
- Wykształcenie umiejętności krytycznego myślenia, analizy i syntezy danych, podejmowania decyzji podczas kierowania procesami biotechnologicznymi.
- Wykształcenie umiejętności rozwiązywania zadań o charakterze interdyscyplinarnym dzięki umiejętności współpracy ze specjalistami z innych dziedzin.
- Przygotowanie absolwenta do samodzielnego rozwijania własnych kompetencji i umiejętności zawodowych oraz gotowości do podjęcia studiów drugiego stopnia.
- Przygotowanie absolwenta do realizacji zadań o charakterze biotechnologicznym w ośrodkach produkcyjnych lub do pracy naukowej w placówkach badawczych.
- Wykształcenie postaw odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, postępowanie zgodnie z zasadami etyki zawodowej oraz własny rozwój intelektualny.

7. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: licencjat

8. Wskazanie możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia:

Absolwent pierwszego stopnia kierunku biotechnologia ma możliwość zatrudnienia w firmach, których produkcja oparta jest na bioprocessach, szczególnie w zakładach przemysłu spożywczego i farmaceutycznego, w zakładach chemicznych, w przedsiębiorstwach zajmujących się ochroną środowiska, w ośrodkach uprawy roślin lub hodowli zwierząt, oraz powiązanych z nimi instytutach naukowo-badawczych, a także w kontrolnych i badawczych laboratoriach wykorzystujących metody biotechnologiczne, mikrobiologiczne i/lub biologiczne. Uzyskana w trakcie studiów wiedza ułatwia także założenie własnej firmy biotechnologicznej. Po ukończeniu studiów I stopnia absolwent może podjąć studia II stopnia na kierunku Biotechnologia lub kierunkach pokrewnych np.: Mikrobiologia, Genetyka, Biologia, Ochrona środowiska.

Absolwenci mają zatem możliwość podjęcia pracy przede wszystkim w grupie zawodów umieszczonych w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r.) pod pozycjami:

2131 (Biolodzy i pokrewni),

2341 (Nauczyciele szkół podstawowych – po uzyskaniu kwalifikacji niezbędnych do wykonywania zawodu nauczyciela wynikających z aktów prawnych).

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata:

- umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie
- umiejętność precyzyjnego formułowania i wyczerpującego wyrażania myśli i opinii w przejrzystym i poprawnie zbudowanym tekście
- umiejętność myślenia przyczynowo-skutkowego, analizy i syntezy
- podstawowe umiejętności w zakresie prowadzenia dyskusji, korzystania z biblioteki, obsługi komputera
- wiedza z biologii, chemii, matematyki, fizyki, informatyki oraz języka angielskiego na poziomie szkoły średniej

10. Dziedziny i dyscypliny naukowe (w tym wiodącej), do których odnoszą się efekty uczenia wraz z procentowym udziałem, w jakich program odnosi się do poszczególnych dyscyplin naukowych:

dziedzina	dyscyplina	Udział %
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Nauki biologiczne – dyscyplina wiodąca	95
	Nauki chemiczne	
	Matematyka	
	Informatyka	
Dziedzina nauk humanistycznych*	Filozofia, Etyka, dyscypliny do wyboru w ramach <i>Przedmiotów ogólnouczelnianych</i>	5
Dziedzina nauk społecznych*	Psychologia, Ekonomia i finanse, dyscypliny do wyboru w ramach <i>Przedmiotów ogólnouczelnianych</i>	

11. Kierunkowe efekty uczenia się wraz z odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK:

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia i ich odniesienie do składnika charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK.

Absolwent kierunku Biotechnologia I stopnia:

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyki I i II stopnia PRK
Wiedza		
04Bt_1A_W01	Charakteryzuje podstawowe zjawiska przyrodnicze, w tym fizjologiczne, komórkowe i molekularne podstawy funkcjonowania organizmów	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W02	Opisuje podstawowe procesy genetyczne oraz zasady genetycznego projektowania i konstruowania organizmów dla realizacji procesów biotechnologicznych	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W03	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu statystyki, matematyki, fizyki, biofizyki, chemii i biochemii umożliwiające opisywanie zjawisk przyrodniczych i formułowanie wniosków	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W04	Opisuje procesy w zakresie biologii, chemii, biochemii, fizyki i biofizyki niezbędne do opisu i projektowania procesów biotechnologicznych	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W05	Wskazuje związki i zależności między biotechnologią a naukami przyrodniczymi, ścisłymi lub społecznymi	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W06	Charakteryzuje szczegółową budowę, fizjologię, genetykę i ekologię drobnoustrojów	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W07	Definiuje podstawowe pojęcia i terminy biologiczne z zakresu budowy i fizjologii roślin, zwierząt i człowieka	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W08	Wymienia podstawowe pojęcia z zakresu informatyki, rodzaje oprogramowania i bazy danych	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W09	Opisuje podstawowe metody, techniki, technologie i narzędzia badawcze stosowane w biotechnologii, w tym w zakresie technik DNA/RNA, sekwencjonowania i inżynierii komórkowej	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W10	Opisuje możliwości wykorzystania osiągnięć biotechnologii dla zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego	P6U_W P6S_WK
04Bt_1A_W11	Opisuje podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii stosowane w laboratorium i przemyśle biotechnologicznym	P6U_W P6S_WK
04Bt_1A_W12	Opisuje podstawowe zasady ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz korzystania z zasobów informacji patentowej	P6U_W P6S_WK
04Bt_1A_W13	Tłumaczy podstawowe pojęcia i zjawiska ekonomiczne oraz zasady komercjalizacji osiągnięć naukowych, w tym z zakresu biotechnologii	P6U_W P6S_WK

04Bt_1A_W14	Opisuje stan obecny i perspektywy rozwoju biotechnologii	P6U_W P6S_WG
04Bt_1A_W15	Wyjaśnia wybrane zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych, społecznych	P6U_W P6S_WK
Umiejętności		
04Bt_1A_U01	Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze współczesnej biotechnologii	P6U_U P6S_UW
04B_t1A_U02	Wykorzystuje narzędzia informatyczne do komunikowania się, wyszukiwania i gromadzenia informacji, analizy danych naukowych i sporządzania raportów	P6U_U P6S_UW P6S_UK
04Bt_1A_U03	Analizuje informacje pozyskane z literatury z zakresu nauk przyrodniczych, w tym biotechnologii, z wykorzystaniem terminologii specjalistycznej w języku polskim lub innym nowożytnym języku obcym i na tej podstawie formułuje i uzasadnia wnioski i opinie	P6U_U P6S_UW P6S_UK
04Bt_1A_U04	Przeprowadza pod kierunkiem opiekuna naukowego, samodzielnie lub w zespole, proste zadania badawcze związane z biotechnologią i pokrewnymi naukami	P6U_U P6S_UO
04Bt_1A_U05	Planuje i przeprowadza w terenie lub laboratorium obserwacje oraz wykonuje proste pomiary fizyczne, chemiczne lub biologiczne oraz ocenia ich wiarygodność	P6U_U P6S_UW P6S_UO
04Bt_1A_U06	Zdobywa i wykorzystuje informacje naukowe z poszanowaniem praw autorskich	P6U_U P6S_UW P6S_UK
04Bt_1A_U07	Dyskutuje i prezentuje wybrane tematy z obszaru nauk przyrodniczych posługując się językiem specjalistycznym	P6U_U P6S_UW P6S_UK
04Bt_1A_U08	Przygotowuje w języku polskim lub innym nowożytnym języku obcym krytyczne opracowania problemów z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych wraz z poprawną dokumentacją	P6U_U P6S_UW P6S_UK
04Bt_1A_U09	Stosuje ukierunkowane samokształcenie	P6U_U P6S_UU
04Bt_1A_U10	Posługuje się nowożytnym językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U P6S_UK
04Bt_1A_U11	Współpracuje podczas realizacji projektów grupowych pełniąc różne role i szanując pracę innych osób	P6U_U P6S_UO
04Bt_1A_U12	Określa priorytety służące kreatywnej realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania	P6U_U P6S_UO
04Bt_1A_U13	Posługuje się prawidłową terminologią z zakresu nauk humanistycznych, społecznych	P6U_U P6S_UW
Kompetencje społeczne		
04Bt_1A_K01	Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	P6U_K P6S_KK
04Bt_1A_K02	Docenia rolę biotechnologii w medycynie, ochronie środowiska i rozwoju przemysłowym	P6U_K P6S_KK

04Bt_1A_K03	Stosuje zasady etyki zawodowej oraz etyki pracy naukowej	P6U_K P6S_KR
04Bt_1A_K04	Przeprowadza obiektywną samoocenę własnej pracy	P6U_K P6S_KK
04Bt_1A_K05	Identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane ze współczesną biotechnologią i wykonywaniem zawodu	P6U_K P6S_KR
04Bt_1A_K06	Ostrożnie i krytycznie przyjmuje informacje dostępne w masowych mediach mających odniesienie do nauk przyrodniczych i biotechnologii	P6U_K P6S_KK
04Bt_1A_K07	Poczyna się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt i aparaturę	P6U_K P6S_KR
04Bt_1A_K08	Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz organizuje pomoc w stanach nagłego zagrożenia zdrowia	P6U_K P6S_KR
04Bt_1A_K09	Działa w sposób przedsiębiorczy	P6U_K P6S_KO
04Bt_1A_K10	Opisuje zależność pomiędzy rozwojem biotechnologii i jakością życia ludzi i promuje wiedzę na ten temat	P6U_K P6S_KO
04Bt_1A_K11	Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych	P6U_K P6S_KR

12. Efekt uczenia się z zakresu ochrony własności intelektualnej :

Po zakończeniu kursu obejmującego ochronę własności intelektualnej student:

- Wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej.
- Wykorzystuje różne zasoby informacji w języku polskim i angielskim z poszanowaniem praw autorskich.
- Przygotowuje i prezentuje pracę dyplomową i inne opracowania naukowe.
- Stosuje przepisy dotyczących ochrony prawa autorskiego i praw pokrewnych, oraz ochrony własności przemysłowej w swojej pracy dyplomowej i innych opracowaniach naukowych.
- Uzasadnia rolę ochrony własności intelektualnej w rozwoju nauki i gospodarki.

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyk I i II stopnia PRK
04Bt_1A_W12	Opisuje podstawowe zasady ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz korzystania z zasobów informacji patentowej	P6U_W P6S_WK
04Bt_1A_U06	Zdobywa i wykorzystuje informacje naukowe z poszanowaniem praw autorskich	P6U_U P6S_UW P6S_UK

13. Zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społeczno-gospodarczego, wyniki monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz sprawdzone wzorce międzynarodowe przy jednoczesnym uwzględnieniu specyfiki kierunku

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska od lat współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w celu zapewnienia udziału przedstawicieli tego otoczenia w określaniu efektów uczenia się, weryfikacji i ocenie stopnia ich realizacji oraz organizacji praktyk zawodowych. Działania te wyrażone są poprzez aspekty

gospodarczo-społeczne. Forum wymiany myśli i kontaktów między środowiskiem akademickim a biznesowym jest **Rada Biznesu** przy Wydziale BiOŚ (<http://www.biol.uni.lodz.pl/pl/kategorie/przedsiębiorcy/rada-biznesu-bios>). Współpraca ta służy nie tylko lepszemu dostosowaniu oferty edukacyjnej do oczekiwań pracodawców i zapewnieniu studentom oraz absolwentom lepszego rozeznania w zakresie rynku pracy, lecz także przygotowaniu oferty konsultingowej i szkoleniowej odpowiadającej potrzebom oraz edukacji i podnoszeniu świadomości ekologicznej społeczeństwa. W kontekście współpracy ze środowiskiem społeczno-gospodarczym na uwagę zasługują również praktyki studenckie. Instytucjami przyjmującymi stażystów są interesariusze zewnętrzni, zrzeszeni w działającej przy Wydziale BiOŚ Radzie Biznesu, ale również podmioty z otoczenia społeczno-gospodarczego w niej niezrzeszone. Współpraca z pracodawcami polega nie tylko na skierowaniu stażystów celem realizacji stażu, ale również na stworzeniu zindywidualizowanych programów stażowych, dopasowanych do zainteresowań naukowych studentów oraz potrzeb organizacyjnych pracodawców. Działalność taka umożliwia dostosowanie umiejętności studentów do potrzeb rynku pracy, pozytywnie wpływając na aplikacyjny charakter realizowanego programu studiów. Wdrożenie studentów w pracę w sektorze jednostek otoczenia społeczno-gospodarczego umożliwia jego realny wpływ na proces kształcenia, poprzez kształtowanie zdobywanej wiedzy i uzyskiwanych umiejętności. Umożliwia również wdrażanie w praktyce efektów uczenia się oraz dopasowywanie sylwetek przyszłych absolwentów do potrzeb zróżnicowanego rynku pracy.

Wyniki monitoringu karier zawodowych absolwentów kierunku Biotechnologia I stopnia przedstawiają się następująco:

Rok akademicki	Liczba kandydatów aplikujących / liczba kandydatów zakwalifikowanych /liczba kandydatów podejmujących studia	Liczba absolwentów	Liczba studentów podejmujących naukę na II stopniu studiów na WBiOŚ UŁ		Studenci kontynuujący naukę na II stopniu studiów na Wydziale BiOŚ [%]	Studenci kontynuujący naukę na II stopniu studiów na kierunku Biotechnologia [%]
			kierunek Biotechnologia	inny kierunek		
2013/2014	225 /71 /54	49	31	11	85,71	63,26
2014/2015	250 /90/ 75	67	38	21	88,05	56,72
2015/2016	227 /70 /38	32	21	4	78,12	65,62
2016/2017	205 /63 /39	-	-	-	-	-
2017/2018	174 /52 /27	-	-	-	-	-
2018/2019	197 /49 /49	-	-	-	-	-

Od 2013 r. Uniwersytet Łódzki za pośrednictwem zespołu Biura Karier (www.biurokarier.uni.lodz.pl) prowadzi cyklicznie monitorowanie karier zawodowych swoich absolwentów w celu dostosowania kierunków studiów i programów studiów do aktualnych potrzeb rynku pracy. Jest ono realizowane metodą panelową, która poprzez badanie tej samej grupy na przestrzeni kilku lat pozwala na uchwycenie dynamiki zmian w przebiegu losów osób kończących studia. Badanie odbywa się w trzech turach: 1. po roku, 2. po trzech latach, 3. i po pięciu latach od ukończenia studiów. Podstawę prawną Monitorowania karier zawodowych absolwentów Uniwersytetu Łódzkiego stanowiły następujące akty zewnętrzne: artykuł 352 ust. 14 i 15 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (tekst jedn. Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, 2024.), i wewnętrzne: Zarządzenie Rektora UŁ nr 40 z 2002 r., Zarządzenie Rektora UŁ nr 73 z 2012 r., Zarządzenie Rektora UŁ nr 122 z 2013 r., Zarządzenie Rektora UŁ nr 133 z 2013 r.

14. Związek studiów z misją uczelni i jej strategią rozwoju oraz ze strategią rozwoju Wydziału

Program uczenia się na kierunku Biotechnologia jest zgodny z misją i strategią UŁ, a tym samym z założeniami strategii rozwoju WBiOŚ (przyjętymi przez Radę Wydziału w dniu 30.10.2018 r.). Koncepcja kształcenia na kierunku Biotechnologia odpowiada modelowi „jedności nauki, dydaktyki i wychowania” – podstawowej zasadzie funkcjonowania Uczelni. Uwzględnia on europejskie tradycje akademickie, hołduje zasadom wolności badań naukowych i swobody dyskusji akademickiej. W szczególności wykazuje troskę o jakość kształcenia i wysokie kwalifikacje absolwentów, starając się wypromować przyszłe elity o szerokich horyzontach intelektualnych, tolerancyjne, otwarte na odmienne poglądy i idee, świadome konieczności współpracy specjalistów wielu dyscyplin w celu rozwiązywania problemów naukowych, ale także społecznych i gospodarczych dla dobra przyszłych pokoleń.

Koncepcja kształcenia wpisuje się w misję Uniwersytetu Łódzkiego tj. „...budowanie doskonałości naukowej oraz, poprzez doskonałość dydaktyczną, umożliwienie osiągnięcia sukcesu swoim studentom, ich rozwój jako światłych i odpowiedzialnych obywateli, oddanych w swoim życiu czynieniu wspólnego dobra”. Mając świadomość potrzeby osiągania doskonałości naukowej i dydaktycznej, budowania wartościowych relacji z instytucjami naukowymi i edukacyjnymi oraz otoczeniem społecznym i gospodarczym w skali krajowej i międzynarodowej, WBiOŚ dąży do podwyższania jakości badań naukowych oraz kształcenia poprzez m.in. unowocześnienie i uatrakcyjnienie oferty edukacyjnej z uwzględnieniem postępu w naukach biologicznych i dostosowywanie jej do zmieniających się potrzeb społecznych, w tym wymogów rynku pracy.

Program studiów na kierunku Biotechnologia stwarza studentom możliwość zdobywania i pogłębiania aktualnej wiedzy z zakresu najważniejszych działów biotechnologii, nabywania podstawowych umiejętności oraz kompetencji społecznych niezbędnych do wykonywania pracy zawodowej, poszerzania zainteresowań, dalszego kształcenia i rozwoju osobistego w warunkach dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości.

Służą temu nowoczesne programy studiów realizujące ideę interdyscyplinarności i uwzględniające najnowszy stan badań naukowych; skuteczne i nowatorskie formy i metody kształcenia rozwijające wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne; współpraca międzynarodowa i wymiana akademicka oraz wspieranie różnych form działalności studentów, w tym kół naukowych i współpracy ze środowiskiem naukowym i z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Program studiów na kierunku Biotechnologia jest realizowany w relacji uczeń-mistrz. Kształcenie realizują nauczyciele akademicy reprezentujący właściwe dyscypliny naukowe, o wysokiej aktywności naukowej i dużym doświadczeniu zawodowym, co jest najskuteczniejszym sposobem przekazania wiedzy i umiejętności, w tym pozwalających wykorzystywać najnowsze osiągnięcia biotechnologii. Kształcenie jest zorientowane na realizację oczekiwań studentów i interesariuszy zewnętrznych, co wspiera gospodarkę opartą na wiedzy zgodnie z polityką rozwojową państwa i regionu łódzkiego. Nawiązuje tym samym do zakładanego w misji UŁ udziału Uczelni w rozwoju miasta, regionu i kraju.

Program na studiach I stopnia na kierunku Biotechnologia wszechstronnie przygotowuje absolwentów zarówno do studiów na II stopniu, jak i do pracy w laboratoriach o różnym profilu. Daje studentowi możliwość stworzenia własnej ścieżki kształcenia, poprzez wybór 22 bloków przedmiotów do wyboru, które odpowiadają jego zainteresowaniom naukowym i planom zawodowym, co nawiązuje do założeń strategii UŁ, która kładzie nacisk na zwiększenie elastyczności programów nauczania.

15. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych na uczelni:

Program studiów na kierunku Biotechnologia ma charakter interdyscyplinarny i obejmuje efekty uczenia się z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych o profilu ogólnoakademickim. Realizuje również wybrane efekty opisane dla nauk inżynierjno-technicznych. Kierunek Biotechnologia zawiera

elementy kształcenia, realizowane na innych kierunkach Wydziału BiOŚ: Biologia, Mikrobiologia, Ochrona środowiska, które rozwijają wiedzę ogólnoprzyrodniczą studenta opartą na podstawach nauk ścisłych. Odróżnienie stanowi integracja wiedzy i umiejętności opisanych dla nauk ścisłych i przyrodniczych z wiedzą i umiejętnościami z dziedziny nauk inżynierjno-technicznych.

16. Plany studiów: w załączeniu ([załącznik 1](#)).

17. Bilans punktów ECTS:

- 1) łączna liczba **semestrów: 6** i punktów, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje: **181**
- 2) łączna liczba punktów ECTS którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów): **163**
- 3) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: **99**
- 4) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły wybieralne: **66**
- 5) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: **3**
- 6) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: **9** (*Psychologia/Filozofia, Ekonomia/Podstawy przedsiębiorczości, Etyka zawodowa, Przedmioty ogólnouczelniane*)

18. Opis poszczególnych przedmiotów (modułów) - Przedmiotowe efekty uczenia się.

W załączeniu ([załącznik 2](#)).

19. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia.

W załączeniu ([załącznik 3](#)).

20. Określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk:

Obowiązkowe zawodowe praktyki ciągłe są niezbędnym elementem procesu dydaktycznego kierunku Biotechnologia. Praktyki przeznaczone są dla studentów II roku studiów pierwszego stopnia, trwają **4 tygodnie**, w wymiarze **120 godzin**. Przypisuje się im **8 punktów ECTS**. Treści programowe przewidziane dla praktyk zawodowych są spójne z efektami uczenia się dla kierunku Biotechnologia. Celem praktyk jest zapoznanie studentów z funkcjonowaniem instytucji, których działalność oparta jest na procesach biotechnologicznych. Wydział współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w celu zapewnienia sprawnej organizacji praktyk zawodowych. Student ma możliwość wyboru odbycia praktyk w różnych jednostkach, w zależności od zainteresowań i planów rozwoju zawodowego, w jednostkach krajowych, a także zagranicznych, których działalność opiera się na praktycznym wykorzystaniu osiągnięć nauk biotechnologicznych. Przed rozpoczęciem praktyki wybór studentów jest weryfikowany i akceptowany przez opiekuna kierunkowego praktyki, który sprawuje nadzór merytoryczny. Praktyki studenckie organizowane są w placówkach, które mogą zapewnić ich prawidłowy przebieg, udokumentowany w dzienniku praktyk, który stanowi podstawę ich zaliczenia. Mogą odbywać się w laboratoriach badawczych, diagnostycznych, mikrobiologicznych oraz placówkach naukowo-badawczych, instytutach uczelni wyższych, Instytutach Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, w prywatnych firmach ogrodniczych, kwaciarskich i laboratoriach służby zdrowia, zakładach przemysłowych (np. zakładach farmaceutycznych, browarach, zakładach produkcji podtóż hodowlanych i szczepionek), oczyszczalniach ścieków, placówkach PAN. Praktyki zawodowe odbywają się zgodnie z Regulaminem zawodowych kierunkowych praktyk ciągłych (<http://www.biol.uni.lodz.pl/pl/content/praktyki>) dla Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego.

21. Zajęcia zapewniające studentom przygotowanie do prowadzenia badań naukowych lub udział w badaniach naukowych

Stosowane metody dydaktyczne uwzględniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się poprzez samodzielne uczenie się studenta, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz **przygotowanie do prowadzenia badań naukowych**. Przygotowanie do prowadzenia badań realizowane jest w ramach przedstawiania przez nauczycieli akademickich stosowanej metodologii badawczej, strategii i narzędzi analizy danych, np. statystycznych, a także ich interpretacji wyników badań w trakcie prowadzonych ćwiczeń, seminariów i wykładów kursowych przedstawionych w załączeniu ([załącznik 1](#)). Ponadto wdrażane jest wstępne manualne przygotowanie studentów do prowadzenia prac badawczych na drodze wykonywania doświadczeń w ramach licznych zajęć praktycznych (247 godzin – I rok studiów, 312 godzin – II rok studiów, 325 godzin – III rok studiów). Bezpośredni udział w wykonywaniu prac badawczych, mających na celu przygotowanie do samodzielnego prowadzenia badań naukowych jest oferowany studentom Biotechnologii w ramach działalności studenckich kół naukowych np. Studenckiego Koła Naukowego Biotechnologiczno-Mikrobiologicznego „Bio-Mik lub podczas realizacji studenckich grantów badawczych UŁ.

22. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia BHP.

- a) Szkolenie BHP: e-learning
- b) Szkolenie z prawa autorskiego: e-learning
- c) Szkolenie biblioteczne: e-learning

[Załącznik 1](#)

rok	Semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu							
			KOD (0400 –...)	ilość godzin			Forma zaliczenia	ECTS	nazwa modułu	
				W	Ć	Sem./ Kon.				Razem
	1	Matematyka		10	18	-	28	Z	4	MP
	1	BLOK 1	Analiza matematyczna	6	18	-	24	Z	3	MW
			Biomatematyka	6	18	-				
	1	BLOK 2	Technologia informacyjna	-	26	-	26	Z	2	MW
			Podstawy programowania dla biotechnologów	-	26	-				
	1	Biologia roślin		26	26	-	52	E	4	MP
	1	BLOK 3	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	-	13	-	13	Z	2	MW
			Rośliny w warunkach stresu środowiskowego	-	13	-				
	1	Biologia zwierząt i człowieka		26	-	-	26	E	2	MP
I	1	BLOK 4	Różnorodność i zmienność	-	26	-	26	Z	2	MW
			Rozwój i adaptacja	-	26	-				
	1	BLOK 5	Ergonomia	13	-	-	13	Z	1	MW
			Genetyka auksologii	13	-	-				
	1	Chemia nieorganiczna		20	26	-	46	E	4	MP
	1	Chemia organiczna		20	26	-	46	E	4	MP
	1	Szkolenie BHP w Uniwersytecie Łódzkim		-	-	-	-	(e-learning)		MP
	1	Szkolenie biblioteczne		-	-	-	-	(e-learning)		MP
	1	Szkolenie z prawa autorskiego		-	-	-	-	(e-learning)		MP
		RAZEM po 1. semestrze:		121	179	-	300	Z x 6 E x 4	10 ECTS (MW) + 18 ECTS (MP)	

I	2	BLOK 6	Podstawy fizyki i biofizyki	26	39	-	65	E	6	MW
			Biofizyka molekularna i komórkowa	26	39	-				
	2	BLOK 7	Ekonomia	26	-	-	26	Z	3	MW
			Podstawy przedsiębiorczości	26	-	-				
	2	Biologiczne właściwości biomolekuł		-	39	-	39	Z	3	MP
	2	BLOK 8	Biochemia	39	-	-	39	E	4	MW
			Chemia bioorganiczna	39	-	-				
	2	BLOK 9	Podstawy cytofizjologii	26	39	-	65	E	5	MW
			Biologia komórki	26	39	-				
	2	Ochrona środowiska z ekologią		26	-	-	26	Z	2	MP
	2	BLOK 10	Współczesne wyzwania ochrony środowiska	-	13	-	13	Z	1	MW
			Socjo-ekologiczne aspekty ochrony środowiska	-	13	-				
	2	Mikrobiologia ogólna I		26	26	-	52	E	4	MP
	2	Chemia fizyczna		13	13	-	26	Z	2	MP
	2	Podstawy statystyki		10	18	-	28	Z	2	MP
	RAZEM po 2. semestrze:			166	174	-	340	Z x 6 E x 4	19 ECTS (MW) 13 ECTS (MP)	
RAZEM po I roku:			287	353	-	640	Z x 12 E x 8	29 ECTS (MW) + 31 ECTS (MP) 60 ECTS po I roku		

rok	semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu							nazwa modułu	
			KOD (0400 –...)	ilość godzin				Forma zaliczenia	ECTS		
				W	Ć	Sem./Kon	Razem				
II	3	Mykologia		26	26	-	52	E	4	MP	
	3	BLOK 11	Ekologiczne podstawy biotechnologii grzybów	-	13	-	13	Z	2	MW	
			Grzyby w biotechnologii żywności i ochronie zdrowia	-	13	-					
	3	BLOK 12	Filozofia	13	-	-	13	Z	2	MW	
			Psychologia	13	-	-					
	3	BLOK 13	Przedmioty ogólnouczelniane	30	-	-	30	Z	3	MW	
	3	Podstawy genetyki dla biotechnologów			39	26	-	65	E	4	MP
	3	BLOK 14	Dziedziczenie cech człowieka	13	-	-	13	Z	2	MW	
			Choroby genetyczne	13	-	-					
	3	Kinetyka biokatalizy			-	26	-	26	Z	2	MP
	3	BLOK 15	Enzymologia	13	-	-	13	E	1	MW	
			Biokatalizatory człowieka	13	-	-					
	3	Mikrobiologia ogólna II			13	-	-	13	E	2	MP
	3	BLOK 16	Zasady kontroli mikrobiologicznej	-	26	-	26	Z	2	MW	
			Mikrobiota człowieka	-	26	-					
3	BLOK 17	Lektorat języka obcego		-	60	-	60	Z	3	MW	
3	Biofizyka eksperymentalna			-	13	-	13	Z	2	MP	
3	Wychowanie fizyczne			-	30	-	30	Z	-	MP	
RAZEM po 3. semestrze:				173	233	-	406	Z x 9 E x 4	15 ECTS (MW) + 14 ECTS (MP)		

II	4	Biologia molekularna		26	26	-	52	E	5	MP	
		BLOK 18	Wektory plazmidowe i fagowe w biotechnologii	-	26	-	26	Z	2	MW	
			Molekularne techniki analizy ekspresji genów	-	26	-					
	BLOK 19	Lektorat języka obcego		-	60	-	60	E	4	MW	
	4	BLOK 20	Praktyki zawodowe		4 tygodnie			120	Z	8	MW
	4	Biotechnologia roślin		26	52	-	78	E	6	MP	
	4	Biotechnologia mikrobiologiczna		26	52	-	78	E	6	MP	
	4	Etyka zawodowa		13	-	-	13	Z	1	MP	
	4	Wychowanie fizyczne		-	30	-	30	Z	-	MP	
	RAZEM po 4. semestrze:				91	246	-	337 + 120	Z x 3 E x 4	14 ECTS (MW) + 18 ECTS (MP)	
RAZEM po II roku:				264	479	-	743 + 120	Z x 14 E x 8	29 ECTS (MW) + 32 ECTS (MP) 61 ECTS po II roku		

rok	semestr	Przedmiot		Szczegóły przedmiotu						nazwa modułu	
				KOD (0400 –...)	ilość godzin			Forma zaliczenia	ECTS		
					W	Ć	Sem./ Kon				Razem
III	5	BLOK 21	Podstawy bioinformatyki		13	13	-	26	Z	3	MW
			Podstawy analiz in-silico w biotechnologii		13	13	-				
	5	Inżynieria bioprosesowa			26	39	-	65	E	6	MP
	5	Mikrobiologia przemysłowa			26	52	-	78	E	7	MP
	5	Biotechnologia środowiskowa			26	52	-	78	E	7	MP
	5	Kultury tkankowe i komórkowe roślin			-	39	-	39	Z	3	MP
	5	Kultury tkankowe i komórkowe zwierząt			-	26	-	26	Z	2	MP
	5	Seminarium licencjackie			-	-	13	13	Z	2	MP
	RAZEM po 5. semestrze:				91	221	13	325	Z x 4 E x 3	3 ECTS (MW) + 27 ECTS (MP)	
	6	Podstawy inżynierii genetycznej			-	26	-	26	Z	2	MP
	6	BLOK 22	Metody analiz kwasów nukleinowych i białek		26	52	-	78	E	5	MW
			Inżynieria genetyczna		26	52	-				
	6	Immunologia			26	39	-	65	E	5	MP
6	Podstawy ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji technologii			10	16	-	26	Z	2	MP	
6	Seminarium licencjackie i PPD/ED			-	-	13	13	Z	16	MP	

RAZEM po 6. semestrze:	62	133	13	208	Z x 3 E x 2	5 ECTS (MW) + 25 ECTS (MP)
RAZEM po III roku:	153	354	26	533	Z x 7 E x 5	8 ECTS (MW) + 52 ECTS (MP) 60 ECTS po III roku
Razem ECTS = 181 = MW 58 + 8 (praktyki zawodowe), MP 115						

Załącznik nr 3

Kierunek: BIOTECHNOLOGIA, WYBÓR SPECJALIZACJI I STOPNIA PRZEDMIOTY																					
SEMESTR	TEMAT UCZNIĄ SĄ:	Matematyka	Chemia z elementarną fizyką	Biologia z fizyką	Technologia i inżynieria	Podstawy fizjologii i anatomii	Podstawy genetyki i ewolucji	Podstawy molekularnej genetyki	Podstawy biochemii	Podstawy fizjologii i anatomii człowieka	Podstawy fizjologii i anatomii zwierząt	Podstawy fizjologii i anatomii człowieka	Podstawy fizjologii i anatomii zwierząt	Podstawy fizjologii i anatomii człowieka	Podstawy fizjologii i anatomii zwierząt	Podstawy fizjologii i anatomii człowieka	Podstawy fizjologii i anatomii zwierząt	Podstawy fizjologii i anatomii człowieka	Podstawy fizjologii i anatomii zwierząt	Podstawy fizjologii i anatomii człowieka	Podstawy fizjologii i anatomii zwierząt
0401_1A_001	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców, w tym: kopytnicy, krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania																				
0401_1A_002	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_003	Definicja powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_004	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_005	Wyznaczenie i charakterystyka ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_006	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_007	Definicja powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_008	Wyznaczenie i charakterystyka ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_009	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_010	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_011	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_012	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_013	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_014	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_015	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				
0401_1A_016	Charakterystyka powstawania ciałek straszkowców i genetyczne aspekty ewolucji (dla przykładu: krowy, koźlica, owczarni w zależności od funkcji i sposobu przetrwania)																				

KOMPETENCJE SPOŁECZNE																															
D4R_14_I01	Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych																												1	PSU_K_PES_KR	
D4R_14_I02	Oceenia rolę biotechnologii w medycynie, ochronie środowiska i rozwoju przemysłowym																													2	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I03	Stosuje zasady etyki zawodowej oraz etyki pracy naukowej																													3	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I04	Przeprowadza obiektywną samoocena własnej pracy																													4	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I05	Identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane ze współczesną biotechnologią i wykonywaniem zawodu																													5	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I06	Ostrzeżenie i krytycznie przyjmuje informacje dostępne w masowych mediach mających odniesienie do nauk przyrodniczych i biotechnologii																													6	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I07	Poczucie się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt i aparaturę																													7	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I08	Stosuje się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz organiauje pomoc w stanach nagłego zagrożenia zdrowia																													8	PSU_K_PES_KR
D4R_14_I09	Doświadcza w sposób przeświadczeniowy																													9	PSU_K_PES_ID
D4R_14_I10	Opisuje zależność pomiędzy rozwojem biotechnologii i jakością życia ludzi i promuje wiedzę na ten temat																													10	PSU_K_PES_ID
D4R_14_I11	Uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych																													11	PSU_K_PES_KR