



WYDZIAŁ BIOLOGII i OCHRONY ŚRODOWISKA

Uniwersytet Łódzki

Program kształcenia

Kierunek

BIOTECHNOLOGIA

studia magisterskie II stopnia

stacjonarne

profil ogólnoakademicki

Łódź, 2012

2. Krótki opis kierunku

Zgodnie z definicją Międzynarodowej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) biotechnologia jest interdyscyplinarną dziedziną nauki i techniki zajmującą się zmianą materii żywej i nieożywionej poprzez wykorzystanie organizmów żywych, ich części, bądź pochodzących od niej produktów, a także modeli procesów biologicznych w celu tworzenia wiedzy, dóbr i usług. Klasyfikacja przedstawiona przez OECD wskazuje cztery obszary rozwoju i stosowania biotechnologii jako dyscypliny naukowej. Należą do nich: biotechnologia środowiskowa, biotechnologia przemysłowa, biotechnologia medyczna oraz biotechnologia rolnicza. Biotechnologia została zakwalifikowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego do strategicznych kierunków studiów dla rozwoju krajowej gospodarki.

Studia drugiego stopnia (**magisterskie**) na kierunku BIOTECHNOLOGIA Uniwersytetu Łódzkiego realizowane są poprzez oddzielny nabór na **trzy specjalności: biotechnologię medyczną, biotechnologię mikrobiologiczną i biotechnologię roślinną**. Program studiów umożliwia przenoszenie się i kontynuację studiów na innych uczelniach, także zagranicznych. Studia magisterskie na kierunku BIOTECHNOLOGIA są dwuletnie, z możliwością kontynuowania nauki na studiach III stopnia.

Absolwenci studiów drugiego stopnia na kierunku BIOTECHNOLOGIA uzyskują rozszerzoną, specjalistyczną wiedzę oraz umiejętności praktyczne związane z wybranym działem biotechnologii. Efekty kształcenia realizowane na specjalności BIOTECHNOLOGIA MIKROBIOLOGICZNA umożliwiają pogłębienie wiedzy i nabycie specjalistycznych umiejętności związanych szczególnie ze środowiskowymi, zdrowotnymi i bioinżynieryjnymi aspektami wykorzystania drobnoustrojów. Z kolei efekty kształcenia realizowane na specjalności BIOTECHNOLOGIA ROŚLINNA pozwalają uzyskać specjalistyczną wiedzę i opanować umiejętności dotyczące wykorzystania zmodyfikowanych genetycznie roślin jako bioreaktorów do produkcji rekombinowanych białek o właściwościach farmaceutycznych, diagnostycznych i przemysłowych, genomiki roślin, mechanizmów odporności/wrażliwości roślin na patogeny bakteryjne i grzybowe oraz konstrukcji roślin o nowych lub zoptymalizowanych cechach użytkowych. Absolwenci specjalności BIOTECHNOLOGIA MEDYCZNA posiadają specjalistyczną wiedzę i umiejętności z zakresu opracowywania i wykorzystania testów diagnostycznych i biopreparatów pomocnych w terapii różnych chorób oraz w ochronie zdrowia.

3. Poziom: studia II stopnia (magisterskie)

4. **Profil:** ogólnoakademicki

5. **Forma studiów:** stacjonarne

6. Zasadnicze cele kształcenia:

- uzyskanie specjalistycznej wiedzy teoretycznej z zakresu nauk przyrodniczych umożliwiającej charakterystykę i wyjaśnienie procesów i zjawisk zachodzących w przyrodzie, w tym najnowszą wiedzę z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin i biotechnologii medycznej, z uwzględnieniem aspektów ekologicznych;
- nabycie pogłębionej wiedzy dotyczącej ochrony własności intelektualnej oraz zasad komercjalizacji osiągnięć naukowych z zakresu biotechnologii;
- opanowanie umiejętności wykonywania analiz laboratoryjnych, prac badawczych i diagnostycznych z użyciem materiału biologicznego oraz z zastosowaniem nowoczesnych metod badawczych;

- nabycie umiejętności obsługi specjalistycznej aparatury badawczej;
- przygotowanie do samodzielnej i zespołowej pracy badawczej, dyskusji wyników badań oraz formułowania opinii;
- wdrożenie nawyku ustawicznego kształcenia, rozwijania własnych umiejętności zawodowych oraz przygotowania do podejmowania wyzwań badawczych i podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich);
- nabycie umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy do opracowania i optymalizacji procesów biotechnologicznych, projektowania i prowadzenia prac badawczych oraz procesów przemysłowych z zakresu biotechnologii.

7. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister

8. Wskazanie możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia absolwenta

Absolwent drugiego 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, a także w kontrolnych i badawczych laboratoriach wykorzystujących metody biologiczne, mikrobiologiczne i/lub biotechnologiczne. Uzyskana w trakcie studiów specjalistyczna wiedza ułatwia także założenie własnej firmy biotechnologicznej. Absolwent jest dobrze przygotowany do pracy w zespole, w tym pełnienia funkcji kierowniczej. Absolwent drugiego stopnia kierunku BIOTECHNOLOGIA może znaleźć zatrudnienie jako nauczyciel po zaliczeniu właściwego dodatkowego kształcenia dla nauczycieli oraz może znaleźć zatrudnienie jako diagnosta laboratoryjny po ukończeniu studiów podyplomowych w tym zakresie. Ponadto może kontynuować naukę na studiach III stopnia (doktoranckich) prowadzonych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ oraz na wydziałach pokrewnych.

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata

Wymagania wstępne: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne w zakresie nauk biologicznych, medycznych lub weterynaryjnych na poziomie studiów I stopnia. Oczekiwane kompetencje kandydata: umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim lub angielskim w mowie i piśmie; umiejętność precyzyjnego formułowania oraz wyrażania myśli i sądów z użyciem terminologii specjalistycznej z obszaru nauk przyrodniczych lub ścisłych; umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego, analizy i syntezy tekstów specjalistycznych z obszaru nauk przyrodniczych lub ścisłych, prowadzenia dyskusji z użyciem terminologii specjalistycznej z obszaru nauk przyrodniczych lub ścisłych; umiejętności w korzystaniu z biblioteki, posługiwania się edytorem tekstu, arkuszem kalkulacyjnym, programem do tworzenia prezentacji multimedialnych.

10. Zasady rekrutacji w Uniwersytecie Łódzkim z limitem na kolejny rok akademicki 2013/2014

Na studia drugiego stopnia (magisterskie 2-letnie), stacjonarne kandydat zobowiązany jest do złożenia odpisu dyplomu ukończenia studiów (wydanego przez szkołę wyższą) wraz z suplementem do dyplomu oraz zaświadczenie o uzyskanej średniej ze studiów wyższych. Orientacyjny limit miejsc: 75. Kierunek zostanie uruchomiony, gdy zgłosi się co najmniej 12 osób. Zasady przyjęć: o przyjęcie mogą ubiegać się absolwenci studiów licencjackich, inżynierskich i magisterskich w zakresie biotechnologii, biologii, mikrobiologii, biochemii, biofizyki i ochrony środowiska, nauk rolniczych i medycznych. Przyjęcie odbywa się na podstawie profilu ukończenia studiów, średniej oceny ze studiów oraz ogólnego wyniku studiów na dyplomie, bezpośrednio na jedną z trzech specjalności: biotechnologia medyczna – limit miejsc 30 osób, biotechnologia mikrobiologiczna - limit miejsc 15 osób, biotechnologia roślinna - limit miejsc 30 osób.

11. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia: dziedzina nauk przyrodniczych, dyscypliny: biotechnologia, mikrobiologia, biologia, biochemia, biofizyka, ochrona środowiska, ekologia.

12. Przyporządkowanie do obszaru kształcenia: obszar nauk przyrodniczych

13. Kierunkowe efekty kształcenia wraz z odniesieniem do obszarowych efektów określonych dla danego typu kwalifikacji

Analiza zgodności z deskryptorami obszarowymi nauk przyrodniczych - wszystkie deskryptory obszarowe z profilu ogólnoakademickiego zostały uwzględnione. Dodatkowo uwzględniono wybrane deskryptory obszarowe z profilu praktycznego. Zestaw szczegółowych efektów kształcenia osiąganych przez studenta kierunku BIOTECHNOLOGIA w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) oraz kompetencji społecznych (K) wraz z odniesieniami do efektów kształcenia w obszarze nauk przyrodniczych i wybranych efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych, przedstawiono w tabeli.

Tabela 1. Szczegółowe efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku BIOTECHNOLOGIA i ich odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk przyrodniczych (profil ogólnoakademicki) oraz obszaru nauk technicznych

Symbol efektu kształcenia kierunku biotechnologia	Efekt: po zakończeniu studiów 2 stopnia na kierunku biotechnologia o profilu ogólnoakademickim absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk przyrodniczych	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
Wiedza			
04Bt_2A_W01	Wyjaśnia złożone zjawiska przyrodnicze i procesy biotechnologiczne	P2A_W01 P2A_W02 P2A_W03 P2A_W04 P2P_W01 P2P_W04	T2A_W03 T2A_W05
04Bt_2A_W02	Szczegółowo opisuje współzależności metaboliczne na poziomie komórek, tkanek, organizmów lub zespołów organizmów oraz ich uwarunkowania środowiskowe	P2A_W01 P2A_W02 P2A_W03 P2A_W04 P2P_W01 P2P_W04	T2A_W03
04Bt_2A_W03	Określa rolę i wagę zjawisk (bio)fizycznych, (bio)chemicznych i ekologicznych w biotechnologii	P2A_W02 P2A_W03 P2A_W07 P2P_W02 P2P_W03	T2A_W01 T2A_W02
04Bt_2A_W04	Przedstawia interpretację złożonych zjawisk przyrodniczych i procesów biotechnologicznych na podstawie danych doświadczalnych	P2A_W01 P2A_W02 P2A_W03 P2A_W04 P2P_W02	
04Bt_2A_W05	Szczegółowo opisuje zasady projektowania i genetycznego konstruowania organizmów dla realizacji procesów biotechnologicznych	P2A_W01 P2A_W05 P2A_W07 P2P_W01 P2P_W05 P2P_W07	
04Bt_2A_W06	Charakteryzuje najważniejsze procesy, procedury, materiały i elementy wyposażenia w zakresie współczesnej biotechnologii w skali laboratoryjnej i przemysłowej	P2A_W04 P2A_W05 P2A_W07 P2P_W04 P2P_W05 P2P_W07	T2A_W05
04Bt_2A_W07	Objaśnia zasady BHP i ergonomii w laboratoriach biotechnologicznych	P2A_W08 P2A_W09 P2P_W09 P2P_W08	

04Bt_2A_W08	Charakteryzuje rolę metod statystycznych w analizie danych doświadczalnych i specjalistycznych narzędzi bioinformatycznych wykorzystywanych w biotechnologii	P2A_W02 P2A_W06 P2A_W07 P2P_W02 P2P_W06 P2P_W07	
04Bt_2A_W09	Tłumaczy zasady planowania badań biotechnologicznych oraz pozyskiwania i rozliczania funduszy na projekty naukowe i aplikacyjne	P2A_W07 P2A_W08 P2A_W10 P2A_W11 P2P_W07 P2P_W08 P2P_W10 P2P_W11	T2A_W10 T2A_W11
04Bt_2A_W10	Objaśnia zasady rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości związanej z biotechnologią, komercjalizacji wiedzy, ochrony prawa autorskiego i zarządzania zasobami własności intelektualnej	P2A_W10 P2A_W11 P2P_W10 P2P_W11	T2A_W10 T2A_W11
04Bt_2A_W11	Charakteryzuje wielopłaszczyznowo i kompleksowo problemy nauk biologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem współczesnej biotechnologii	P2A_W01 P2A_W04 P2A_W05 P2P_W01 P2P_W04 P2P_W05	T2A_W03 T2A_W05
Umiejętności			
04Bt_2A_U01	Stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze współczesnej biotechnologii	P2A_U01 P2A_U04 P2A_U06 P2P_U01 P2P_U04 P2P_U06	T2A_U01
04Bt_2A_U02	Analizuje, syntetyzuje i prezentuje informacje z zakresu biotechnologii pozyskane podczas badań oraz z baz danych literaturowych, molekularnych, genetycznych, z poszanowaniem praw autorskich	P2A_U02 P2A_U03 P2A_U12 P2P_U02 P2P_U03 P2P_U12	T2A_U01 T2A_U02
04Bt_2A_U03	Pod kierunkiem opiekuna naukowego przeprowadza, samodzielnie lub w zespole, zadania badawcze związane z biotechnologią	P2A_U01 P2A_U04 P2A_U06 P2P_U01 P2P_U04 P2P_U06	T2A_U01
04Bt_2A_U04	Interpretuje wyniki pracy eksperymentalnej z zastosowaniem narzędzi statystycznych	P2A_U01 P2A_U04 P2A_U05 P2P_U01 P2P_U04	

04Bt_2A_U05	Proponuje rozwiązania o charakterze praktycznym na podstawie wyników własnych badań lub danych literaturowych	P2A_U01 P2A_U06 P2P_U01 P2P_U06	T2A_U01
04Bt_2A_U06	Opisuje zasady planowania kariery zawodowej w zakresie biotechnologii	P2A_U08 P2A_U09 P2A_U11 P2P_U08 P2P_U09 P2P_U11	T2A_U03
04Bt_2A_U07	Przygotowuje i prezentuje pracę magisterską lub doniesienia naukowe z dziedziny biotechnologii w języku polskim lub angielskim	P2A_U01 P2A_U02 P2A_U03 P2A_U07 P2A_U09 P2A_U10 P2A_U12 P2P_U01 P2P_U02 P2P_U03 P2P_U07 P2P_U09 P2P_U10 P2P_U12	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U02
04Bt_2A_U08	Postępuje zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (ang. <i>Good Laboratory Practice</i>)	P2A_U01 P2A_U04 P2A_U05 P2P_U01 P2P_U04	
Kompetencje społeczne			
04Bt_2A_K01	Uzasadnia potrzebę uczenia się przez całe życie, stałego aktualizowania wiedzy kierunkowej oraz wdrażania innowacji	P2A_K01 P2A_K05 P2P_K01 P2P_K05	T2A_K01
04Bt_2A_K02	Pracuje w grupie przyjmując w niej różne role i krytycznie oceniając efekty pracy własnej i innych	P2A_K02 P2A_K03 P2P_K02 P2P_K03	T2A_K03 T2A_K04
04Bt_2A_K03	Identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane ze współczesną biotechnologią	P2A_K04, P2P_K04	T2A_K05
04Bt_2A_K04	Uzasadnia potrzebę rzetelnego informowania społeczeństwa o zagrożeniach wynikających ze stosowania technik biotechnologicznych	P2A_K02 P2A_K06 P2P_K02	T2A_K03
04Bt_2A_K05	Uzasadnia potrzebę działania w sposób przedsiębiorczy	P2A_K02 P2A_K07 P2A_K08 P2P_K02 P2P_K07 P2P_K08	T2A_K03
04Bt_2A_K06	Opisuje skutki opinii i decyzji specjalisty biotechnologa	P2A_K04 P2A_K06 P2P_K04	

04Bt_2A_K07	Opisuje zależność pomiędzy rozwojem biotechnologii a jakością życia ludzi	P2A_K07 P2A_K08 P2P_K07 P2P_K08	
-------------	---	--	--

14. Wskazanie związku studiów z misją uczelni i jej strategią rozwoju oraz ze strategią rozwoju wydziału

Program kształcenia na kierunku BIOTECHNOLOGIA odpowiada misji i strategii rozwoju Uniwersytetu Łódzkiego, a tym samym założeniom strategii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UŁ. Podstawową zasadą funkcjonowania Uniwersytetu Łódzkiego jest „jedność w różnorodności i działanie w duchu wolności badań naukowych, swobody dyskusji akademickiej i przekazywanej wiedzy”. Dzięki programowi kształcenia, który odzwierciedla najnowsze trendy w biotechnologii oraz wysokiej aktywności naukowej pracowników Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska kierunek BIOTECHNOLOGIA stanowi jedność nauki i dydaktyki. Przekazywana wiedza jest różnorodna, uczy niezależności w pracy i prowadzeniu badań naukowych, a także podejmowania zadań o charakterze interdyscyplinarnym dzięki umiejętności współpracy ze specjalistami z innych dziedzin. Student ma możliwość wyjazdów na zagraniczne stypendia, co daje mu perspektywę nauki w zróżnicowanej społeczności oraz zdobywania międzynarodowych kontaktów. Treści humanistyczne zawarte w programie oraz ogólne podejście do jego realizacji kształtują właściwe postawy społeczne i etyczne, a także uczą tolerancji wobec nowych idei i poglądów. Kształcenie specjalistów biotechnologii może przyczynić się do rozwoju regionu i poprawy jakości życia ludności. Student studiów II stopnia na kierunku BIOTECHNOLOGIA ma możliwość wyboru specjalności. Ma tym samym możliwość stworzenia własnej ścieżki kształcenia, która odpowiada jego zainteresowaniom naukowym i planom zawodowym. Nawiązuje to do założeń strategii Uniwersytetu Łódzkiego, która kładzie nacisk na zwiększenie elastyczności programów nauczania.

Zgodnie z założeniami strategii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UŁ program kształcenia na kierunku BIOTECHNOLOGIA jest realizowany w licznych, nowo wybudowanych lub zmodernizowanych salach wykładowych i laboratoriach, wyposażonych w nowoczesną aparaturę naukowo-badawczą, z wykorzystaniem bogatych kolekcji organizmów oraz przy zapewnionym swobodnym dostępie do elektronicznych baz danych literaturowych i do księgozbioru jednej z największych w Polsce bibliotek akademickich.

15. Wskazanie różnic w stosunku do innych programów kształcenia o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim.

Program kształcenia na kierunku BIOTECHNOLOGIA ma charakter interdyscyplinarny i obejmuje wszystkie efekty kształcenia z obszaru nauk przyrodniczych o profilu ogólnoakademickim oraz elementy profilu praktycznego. W części pokrywa się także z celami i efektami kształcenia opisanymi dla obszaru nauk technicznych. Kierunek BIOTECHNOLOGIA nie jest powieleniem innych kierunków prowadzonych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska, nie ma także podobnego kierunku na Uniwersytecie

Łódzkim. Odróżnienie stanowi poszerzenie wiedzy w zakresie biotechnologii mikrobiologicznej, biotechnologii medycznej i biotechnologii roślinnej.

16. Plany studiów – w załączeniu

17. Bilans punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

1) łączna liczba punktów, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje:

122+1* (Bt mikr); 127+1* (Bt r); 120+1* (Bt med.)

2) łączna liczba punktów ECTS którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów)

49+1* (Bt mikr); 53+1* (Bt r); 49+1* (Bt med.)

3) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia

120 (Bt mikr); 125 (Bt r); 118 (Bt med.)

4) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych

63+1* (Bt mikr); 65+1* (Bt r); 56+1* (Bt med.)

5) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów

2 (Bt mikr); 2 (Bt r); 2 (Bt med.)

6) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z wychowania fizycznego

1* (Bt mikr); 1* (Bt r); 1* (Bt med.)

7) procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów kształcenia, jeśli program kształcenia na danym kierunku jest przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia

Zastosowane skróty:

Bt mikr - biotechnologia mikrobiologiczna

Bt r - biotechnologia roślinna

Bt med. - biotechnologia medyczna

18. Opisy przedmiotów i przedmiotowe EK - w załączniku

19. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami kształcenia zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia - w załączniku

20. Opis sposobu sprawdzenia efektów kształcenia w ramach danego programu z odniesieniem do konkretnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

Sprawdzenie zakładanych efektów kształcenia odbywa się za pomocą egzaminów (pisemnych lub ustnych) oraz zaliczeń semestralnych lub/i śródsemestralnych (pisemnych lub ustnych). Warunkiem zaliczenia zajęć audytoryjnych i laboratoryjnych przewidzianych w programie jest prawidłowe wykonanie ćwiczenia, przygotowanie sprawozdania oraz zaliczenie odpowiedniej liczby kolokwiów. Prowadzący zajęcia może również zlecić wykonanie prezentacji, projektu lub referatu, których celem jest określenie opanowania

wybranych umiejętności lub nabycia kompetencji społecznych. Weryfikacja dokonywana na egzaminie magisterskim odbywa się w obecności komisji, w skład której wchodzi: Przewodniczący Komisji, Promotor i Recenzent pracy magisterskiej. Szczegółowe formy weryfikacji efektów zamieszczone są w sylabusach przedmiotów.

21. Określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk

Studentów kierunku BIOTECHNOLOGIA, studia II stopnia, nie obowiązują praktyki zawodowe.

22. Ewentualny plan zajęć wykładowców wizytujących

Nie przewiduje się stałego planu zajęć wykładowców wizytujących.

23. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia bhp:

Szkolenie z zakresu BHP oraz szkolenie biblioteczne (odbywające się drogą e-learningową) są obowiązkowe tylko dla studentów, którzy nie zaliczyli tych szkoleń na studiach I stopnia.

