

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii

Kierunek BIOTECHNOLOGIA
STUDIA DRUGIEGO STOPNIA

profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI,
forma studiów: STACJONARNE.

Efekty kształcenia oraz plan i program studiów
obowiązujący od 1 marca 2013 r.

Wymagania wstępne

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku biotechnologia musi posiadać kwalifikację pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu zjawisk biologicznych i procesów technologicznych oraz obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej;
- wiedzę ogólną z zakresu chemii: nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz fizyki i biofizyki niezbędną do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk zachodzących w organizmach żywych zwłaszcza procesów wykorzystywanych w biotechnologii;
- znajomość zależności między procesami chemicznymi, biologicznymi i fizycznymi zachodzącymi w przyrodzie, reguł hierarchicznej organizacji procesów biologicznych oraz biochemicznych, molekularnych i komórkowych podstaw funkcjonowania organizmów;
- znajomość budowy komórki i zrozumienie związków zachodzących pomiędzy organizacją struktur subkomórkowych i ich funkcjami;
- znajomość struktury i właściwości podstawowych typów makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów);
- znajomość podstawowych zasad przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej;
- znajomość podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanej w obszarze biotechnologii oraz umiejętność wskazania najważniejszych odkryć umożliwiających rozwój tej nauki;
- umiejętność wskazania, na podstawie eksperymentu lub obliczeń matematycznych, optymalnych dla danego procesu biotechnologicznego operacji jednostkowych;
- ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;

Kandydat, który w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia lub w inny sposób (w wyniku uczenia się pozaformalnego i nieformalnego) nie uzyskał części ww. kompetencji, może podjąć studia drugiego stopnia na kierunku biotechnologia, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS.

**Efekty kształcenia dla kierunku studiów BIOTECHNOLOGIA
i ich odniesienie do efektów obszarowych**

(określone Uchwałą nr 23/2012 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
z dnia 21 listopada 2012 r.)

Wydział prowadzący kierunek: Wydział Rolnictwa i Biotechnologii		
Poziom kształcenia: STUDIA II STOPNIA		
Profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI		
Forma kształcenia: STUDIA STACJONARNE		
Przyporządkowanie kierunku do: obszaru kształcenia: nauki rolnicze, leśne i weterynaryjne (70%); nauki przyrodnicze (30%) dziedziny nauki: nauki rolnicze; nauki biologiczne dyscypliny naukowej: biotechnologia		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister inżynier		
Liczba punktów RCTS konieczna do uzyskania tytułu zawodowego: 97		
Objaśnienie oznaczeń w symbolach: BT_ kierunkowe efekty kształcenia na kierunku „biotechnologia”, W - kategoria wiedzy, U - kategoria umiejętności, K - kategoria kompetencji społecznych R2A_ efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych, P2A_ efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych InzA_ efekty kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich.		
Symbol	Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku „biotechnologia” absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk
Wiedza		
BT2_W01	zna techniki i narzędzia stosowane w badaniach zjawisk i procesów przyrodniczych	R2A_W03 R2A_W05 P2A_W01 InzA_W02
BT2_W02	zna zasady planowania badań w oparciu o wiedzę na temat mechanizmów przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej.	R2A_W04 P2A_W02 P2A_W05 P2A_W07
BT2_W03	zna zasady prowadzenia kultur komórkowych i tkankowych	R2A_W04 R2A_W05 P2A_W07 InzA_W02 InzA_W05
BT2_W04	zna metody i zasady obowiązujące w projektowaniu i wprowadzaniu modyfikacji genetycznych	R2A_W04 R2A_W05 P2A_W07 InzA_W02 InzA_W05
BT2_W05	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą potencjału i zakresu wykorzystania biotechnologii	R2A_W03 R2A_W06 P2A_W01 InzA_W01 InzA_W05

BT2_W06	potrafi zaplanować i przeprowadzić analizy i procesy w badaniach z zakresu biotechnologii	R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05 P2A_W01 P2A_W05 InzA_W02 InzA_W05
BT2_W07	ma pogłębioną wiedzę na temat ekologicznych aspektów biotechnologii	R2A_W03 R2A_W04 R2A_W06 P2A_W01 P2A_W04 InzA_W01 InzA_W03 InzA_W05
BT2_W08	zna i rozumie możliwości wykorzystania w biotechnologii różnorodności biologicznej organizmów	R2A_W03 R2A_W05 R2A_W06 P2A_W01 P2A_W04 InzA_W02
BT2_W09	zna procesy jednostkowe w biotechnologii	R2A_W04 R2A_W05 InzA_W02 InzA_W05
BT2_W10	ma wiedzę w zakresie kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów biotechnologicznych	R2A_W04 P2A_W01 InzA_W02 InzA_W05
BT2_W11	ma pogłębioną wiedzę na temat projektowania i eksploatacji systemów technicznych wykorzystywanych w biotechnologii	R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
BT2_W12	zna aspekty prawne i społeczno-ekonomiczne związane z tworzeniem i działaniem firm biotechnologicznych	R2A_W02 R2A_W08 R2A_W09 P2A_W10 P2A_W11 InzA_W03
BT2_W13	ma wiedzę z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	R2A_W02 R2A_W09 P2A_W11 InzA_W03 InzA_W04
BT2_W14	zna zasady ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	R2A_W08 P2A_W10 InzA_W03
BT2_W15	ma wiedzę w zakresie aktualnie diskutowanych w literaturze wybranych problemów w obszarze biotechnologii	P2A_W04 P2A_W05
Umiejętności		
BT2_U01	potrafi wyszukiwać i krytycznie analizować i interpretować informacje pochodzące z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z biotechnologią .	R2A_U01 P2A_U03

BT2_U02	biegle wykorzystuje literaturę naukową dotyczącą problemów z wybranych obszarów biotechnologii oraz potrafi podjąć dyskusję na ten temat ze specjalistami z różnych dziedzin, także w języku angielskim	R2A_U02 R2A_U08 P2A_U02 P2A_U08 P2A_U09
BT2_U03	potrafi przygotować i przedstawić wystąpienie ustne w języku polskim i obcym na temat zagadnień dotyczących biotechnologii	R2A_U09 P2A_U10
BT2_U04	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	R2A_U10 P2A_U12
BT2_U05	planuje i wykonuje zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego	P2A_U01 P2A_U04 InzA_U01 InzA_U02
BT2_U06	potrafi samodzielnie zidentyfikować i poddać analizie zjawiska i procesy znajdujące zastosowanie w biotechnologii oraz czynniki wpływające na ich przebieg	R2A_U05
BT2_U07	potrafi dobrać odpowiednie metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały, umożliwiające realizację zadań z zakresu biotechnologii	R2A_U06 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
BT2_U08	potrafi pozyskać materiał biologiczny, dobrać odpowiednie metody badawcze w celu jego analizy i interpretować uzyskane wyniki	P2A_U06 InzA_U01
BT2_U09	umie integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i obszarów w rozwiązywaniu zadań z zakresu biotechnologii	InzA_U03
BT2_U10	potrafi ocenić wady i zalety podejmowanych działań, w tym ich oryginalność oraz koszty inwestycyjne i eksploatacyjne	R2A_U07 InzA_U04
BT2_U11	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie pomiarowe, operację jednostkową bądź metodę analityczną	InzA_U08
Kompetencje społeczne		
BT2_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	R2A_K01 P2A_K01
BT2_K02	mając świadomość szybkiego rozwoju biotechnologii rozumie konieczność ciągłego aktualizowania swoich kwalifikacji zawodowych. Potrafi ocenić informacje rozpowszechniane w mediach wykazując niezbędny sceptycyzm	R2A_K07 P2A_K05 P2A_K07
BT2_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym rolę lidera	R2A_K02 P2A_K02
BT2_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	R2A_K03 P1A_K03
BT2_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	R2A_K04 P2A_K04
BT2_K06	ma świadomość etycznej i społecznej odpowiedzialności za skutki swoich działań w obszarze biotechnologii	R2A_K05 InzA_K01
BT2_K07	ma świadomość ryzyka i zdolność oceny skutków wykonywanej działalności w tym zagrożeń bezpieczeństwa własnego, współpracowników i środowiska	R2A_K06 P2A_K06
BT2_K08	wykazuje postawę kreatywną, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	R2A_K08 P2A_K08 InzA_K02

Plan i program studiów II stopnia na kierunku BIOTECHNOLOGIA

wprowadzony Uchwałą Rady Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii z dnia 18 stycznia 2013 r.

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia ²	Typ grupy	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem nauczyciela	praca własna studenta			
			wykl	ćw ¹	inne ¹					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Semestr 1.										
Ekologia stosowana i biotechnologia w ochronie środowiska	5	125	30	45	-	4	46	E	GI	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwami	4	100	15	30	-	4	51	E	GC	Katedra Zarządzania i Prawa
Bioinformatyka	4	100	15	30	-	4	51	E	GI	Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Metodologia pracy doświadczalnej	3	75	30	-	-	4	41	Z		Katedra Biochemii i Biotechnologii
Przedmioty do wyboru I	3	75	15	15	-	4	41	Z	GL	
Seminarium magisterskie	2	50	-	30	-	4	16	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Pracownia magisterska	2	70	-	-	-	70	-	Z		
Przedmioty specjalizacyjne I-sem.	13	325	45	45	-	4	231	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
łącznie	36	920	150	195	-	98	477			

Semestr 2.										
Przemysłowe kultury komórkowe i tkankowe	8	200	30	30	-	4	136	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Kontrola ekspresji genów	3	75	30	-	-	4	41	E		Katedra Biochemii i Biotechnologii
Przedmioty do wyboru II	5	125	30	30	-	4	61	Z	GL	
Seminarium magisterskie	3	75	-	30	-	4	41	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Pracownia magisterska	4	125	-	-	-	125	-	Z		
Przedmioty specjalizacyjne II-sem.	8	215	30	45	-	4	136	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
łącznie	31	815	120	135	-	145	415			
Semestr 3.										
Zarządzanie jakością, projektami i własnością w biotechnologii	4	100	30	15	-	4	51	E	GC	Katedra Ekonomii Katedra Rynku i Marketingu
Seminarium magisterskie	3	75	-	30	-	4	41	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Pracownia magisterska	15	450	-	-	-	300	150	Z		
Przedmioty specjalizacyjne III sem.	8	200	30	30	-	4	136	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
łącznie	30	825	60	75	-	312	378			
razem w ciągu trzech semestrów	97	2560	330	405	0	555	1270			

Przedmioty specjalizacyjne

specjalizacja: Biotechnologia roślin										
Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia ²	Typ grupów	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem nauczyciela	praca własna studenta			
			wykl	ćw ¹	inne ¹					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Semestr 1.										
Embriologia roślin kwiatowych	6	148	15	30	-	3	100	E	GL	Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
Biotechnologia w produkcji roślinnej	4	102	30	-	-	2	70	Z		Katedra Biochemii i Biotechnologii
Recent advances in plant biotechnology	5	126	15	15	-	1	95	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
Semestr 2.										
Biotechnologia w produkcji roślinnej	8	215	-	75	-	4	136	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Semestr 3.										
Postęp biologiczny w rolnictwie	4	99	30	-	-	1	68	E		Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
Genomika roślin	2	50	-	15	-	1	34	Z		Katedra Biochemii i Biotechnologii
łącznie	29	740	105	120	-	12	503			

specjalizacja: Biotechnologia zwierząt										
Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia ²	Typ grupy ćw	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem nauczyciela	praca własna studenta			
			wykl	ćw ¹	inne ¹					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Semestr 1.										
Biotechnologia w żywieniu zwierząt	8	199	30	30	-	3	136	E	GL	
Recent advances in animal biotechnology	5	126	15	15	-	1	95	Z	GL	Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Semestr 2.										
Genomika i zwierzęta transgeniczne	8	215	30	45	-	4	136	E	GL	Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Semestr 3.										
Choroby genetyczne zwierząt i ich diagnostyka	4	100	15	15	-	2	68	E	GL	Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Diagnostyka immunogenetyczna zwierząt	4	100	15	15	-	2	68	E	GL	Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
łącznie	29	740	105	120	-	12	503			

specjalizacja: Biotechnologia przemysłowa

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia ²	Typ grupów	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem nauczyciela	praca własna studenta			
			wykl	ćw ¹	inne ¹					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Semestr 1.										
Biotechnologia żywności	8	199	30	30	-	3	136	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Recent advances in industrial biotechnology	5	126	15	15	-	1	95	Z	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Semestr 2.										
Biotechnologia w przemyśle chemicznym i bioenergetyce	8	215	30	45	-	4	136	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Semestr 3.										
Biotechnologia w farmacji i kosmetyce	8	200	30	30	-	4	136	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
łącznie	29	740	105	120	-	12	503			

specjalizacja: Diagnostyka genetyczna										
Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia ²	Typ grupy ćw	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem nauczyciela	praca własna studenta			
			wykl	ćw ¹	inne ¹					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Semestr 1.										
Diagnostyka molekularna	8	199	30	30	-	3	136	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Recent advances in genetic diagnostics	5	126	15	15	-	1	95	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Semestr 2.										
Genetyczne bazy danych	2	51	-	15	-	1	35	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Nanobiotechnologia	4	97	30	-	-	1	66	E		Katedra Biochemii i Biotechnologii
Fracjonowanie biopolimerów	2	67	15	15	-	2	35	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Semestr 3.										
Biotechnologia medyczna	8	200	30	30	-	4	136	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
łącznie	29	740	120	105	-	12	503			

Przedmioty do wyboru

Zaplanowane do realizacji w semestrach I i II (letni i zimowy). Program studiów przewiduje konieczność uczestniczenia przez studenta w zajęciach w łącznym wymiarze umożliwiającym zdobycie **co najmniej 8 punktów ECTS**. Za zgodą kierownika specjalizacji student może wybrać również przedmiot z spośród oferowanych studentom studiów I-stopnia, o ile nie zaliczył go wcześniej.

Nazwa przedmiotu	semestr	Forma realizacji przedmiotu i liczba godzin		Liczba punktów ECTS	Forma zaliczenia
		wykłady	ćwiczenia		
Biotechnologia w żywieniu zwierząt – wykłady *	I	30	-	3	Z
Embriologia roślin kwiatowych – wykłady*	I	15		2	Z
Biotechnologia żywności – wykłady*	I	30		4	Z
Diagnostyka molekularna - wykłady*	I	30	-	4	Z
Biotechnologia w produkcji roślinnej – wykłady*	I	30	-	4	Z
Endokrynologia zwierząt	I	15	15	4	Z
Recent advances in plant biotechnology	I	15	15	5	Z
Recent advances in animal biotechnology	I	15	15	5	Z
Recent advances in industrial biotechnology	I	15	15	5	Z
Recent advances in genetic diagnostics	I	15	15	5	Z
Genomika i zwierzęta transgeniczne – wykłady*	II	30	-	4	Z
Genetyczne bazy danych*	II	-	15	2	Z
Nanobiotechnologia*	II	30	-	4	Z
Fracjonowanie biopolimerów**	II		15	2	Z
Biotechnologia w przemyśle chemicznym i bioenergetyce – wykłady*	II	30		4	Z
Zrównoważony rozwój rolnictwa	II	30	-	4	Z
Programy hodowlane	II	15	30	6	Z
Diagnostyka ultradźwiękowa i komputerowa analiza obrazu	II	15	15	4	Z

* Przedmioty, które mogą być wybierane wyłącznie przez studentów tych specjalizacji, dla których nie są przedmiotami specjalizacyjnymi. Możliwe jest uczestniczenie w wykładach z tych przedmiotów (w tabeli zaznaczono to słowem „- wykłady”). Uczestniczenie w pełnym zakresie zajęć z tych przedmiotów (por. część: „Przedmioty specjalizacyjne”) jest możliwe wyłącznie po uzyskaniu zgody kierownika specjalizacji.

** Po uzyskaniu zgody kierownika specjalizacji „Diagnostyka genetyczna”.

Ramowy opis programu studiów

Grupy treści kształcenia	ECTS	zajęcia zorganizowane	z bezpośrednim udziałem nauczyciela
Zajęcia z zakresu nauk (treści) podstawowych, w tym przedmioty:			
Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwami	4	45	49
Bioinformatyka	4	45	49
Metodologia pracy doświadczalnej	3	30	34
Zarządzanie jakością, projektami i własnością w biotechnologii	4	45	49
<i>razem:</i>	15	165	181
Zajęcia z zakresu treści kierunkowych:	82	570	1109
Zajęcia ogólnouczeniiane	-	-	-
Łącznie na kierunku:	97	735	1290
Przedmioty laboratoryjne i projektowe	67	435	958
Przedmioty audytoryjne	30	300	332
Przedmioty/moduły do wyboru, w tym:			
Przedmioty do wyboru	8	90	98
Przedmioty specjalizacyjne	29	225	237
Pracownia magisterska	21	-	495
<i>razem:</i>	58	315	830