

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii

Kierunek BIOTECHNOLOGIA

Plan i program studiów wprowadzany od 1 października 2012 r.

Ogólna charakterystyka studiów

poziom kształcenia: **STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA**

profil kształcenia: **OGÓLNOAKADEMICKI,**

forma studiów: **STACJONARNE.**

dziedziny i dyscypliny nauki, do których odnoszą się efekty kształcenia,

1. Obszar nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych,

dziedzina: **NAUKI ROLNICZE**

dyscyplina: **BIOTECHNOLOGIA**

2. Obszar nauk przyrodniczych

dziedzina: **NAUKI BIOLOGICZNE**

dyscyplina: **BIOTECHNOLOGIA**

tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta.

INŻYNIER

Opis kierunkowych efektów kształcenia i sposób ich weryfikacji

Opis kierunkowych efektów kształcenia, z odwołaniem do efektów obszarowych

(zgodnie z Uchwałą nr 374/2012 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

z dnia 29 czerwca 2012 r.)

kierunek BIOTECHNOLOGIA poziom: STUDIA I STOPNIA profil OGÓLNOAKADEMICKI		
Objaśnienie oznaczeń w symbolach: BT_ kierunkowe efekty kształcenia na kierunku „biotechnologia”, W kategoria wiedzy U kategoria umiejętności K kategoria kompetencji społecznych R1A_ efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych, P1A_ efekty kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych InzA_ efekty kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich.		
Symbol	Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku „biotechnologia” absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk
Wiedza		
BT_W01	ma wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu zjawisk biologicznych i procesów technologicznych oraz obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej	R1A_W01 P1A_W02 InzA_W02
BT_W02	ma wiedzę z zakresu fizyki i biofizyki niezbędną do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk zachodzących w organizmach żywych zwłaszcza procesów wykorzystywanych w biotechnologii	R1A_W01 P1A_W02
BT_W03	ma wiedzę ogólną w zakresie chemii: nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	R1A_W01 R1A_W03 P1A_W01 P1A_W02
BT_W04	zna zależności między procesami chemicznymi, biologicznymi i fizycznymi zachodzącymi w przyrodzie	R1A_W03 R1A_W04 P1A_W01 InzA_W05
BT_W05	wykazuje znajomość podstawowych technik i narzędzi w badaniach zjawisk przyrodniczych	R1A_W03 R1A_W05 P1A_W01 InzA_W02
BT_W06	zna reguły hierarchicznej organizacji procesów biologicznych i rozumie biochemiczne, molekularne i komórkowe podstawy funkcjonowania organizmów.	R1A_W01 R1A_W04 P1A_W05
BT_W07	zna budowę komórki i rozumie związki zachodzące pomiędzy organizacją struktur subkomórkowych i ich funkcjami	R1A_W01 R1A_W04 P1A_W01
BT_W08	zna strukturę i właściwości podstawowych typów makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów)	R1A_W01 P1A_W04 P1A_W05

BT_W09	zna zasady przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej.	R1A_W01 R1A_W04 P1A_W02 P1A_W05 P1A_W07
BT_W10	zna podstawowe zasady prowadzenia kultur komórkowych i tkankowych	R1A_W04 R1A_W05 P1A_W07 InzA_W02 InzA_W05
BT_W11	zna podstawowe reguły projektowania i wprowadzania modyfikacji genetycznych	R1A_W04 R1A_W05 P1A_W07 InzA_W02 InzA_W05
BT_W12	ma wiedzę dotyczącą potencjału i zakresu wykorzystania biotechnologii	R1A_W03 R1A_W06 P1A_W01 P1A_W08 InzA_W01 InzA_W05
BT_W13	rozumie znaczenie pracy doświadczalnej i potrafi opisać znaczenie analiz molekularnych i instrumentalnych w badaniach z zakresu biotechnologii	R1A_W03 R1A_W04 R1A_W05 P1A_W01 P1A_W05 InzA_W02 InzA_W05
BT_W14	ma wiedzę na temat ekologicznych aspektów biotechnologii	R1A_W03 R1A_W04 R1A_W06 P1A_W01 P1A_W04 InzA_W01 InzA_W03 InzA_W05
BT_W15	zna możliwości wykorzystania w biotechnologii różnorodności biologicznej organizmów	R1A_W03 R1A_W05 R1A_W06 P1A_W01 P1A_W04 InzA_W02
BT_W16	zna podstawowe procesy jednostkowe w biotechnologii	R1A_W04 R1A_W05 InzA_W02 InzA_W05
BT_W17	zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów biotechnologicznych	R1A_W04 P1A_W01 InzA_W02 InzA_W05

BT_W18	ma podstawową wiedzę na temat zasad projektowania i eksploatacji systemów technicznych wykorzystywanych w biotechnologii	R1A_W03 R1A_W04 R1A_W05 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
BT_W19	zna podstawowe aspekty prawne i społeczno-ekonomiczne związane z tworzeniem i działaniem firm biotechnologicznych	R1A_W02 R1A_W08 R1A_W09 P1A_W10 P1A_W11 InzA_W03
BT_W20	ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	R1A_W02 R1A_W09 P1A_W11 InzA_W03 InzA_W04
BT_W21	zna podstawowe zasady ochrony własności intelektualnej	R1A_W08 P1A_W10 InzA_W03
BT_W22	wykazuje znajomość podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanej w obszarze biotechnologii oraz potrafi wskazać najważniejsze odkrycia umożliwiające rozwój tej nauki	P1A_W04 P1A_W05
Umiejętności		
BT_U01	potrafi wyszukiwać i analizować informacje pochodzące z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z biotechnologią .	R1A_U01 P1A_U03
BT_U02	potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące problemów z obszaru biotechnologii oraz podjąć dyskusję na ten temat ze specjalistami z różnych dziedzin także w języku angielskim	R1A_U02 R1A_U08 P1A_U02 P1A_U08 P1A_U09
BT_U03	potrafi przygotować i przedstawić wystąpienie ustne w języku polskim i obcym na temat zagadnień dotyczących biotechnologii	R1A_U09 P1A_U10
BT_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	R1A_U10 P1A_U12
BT_U05	wykonuje zlecone proste zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego	P1A_U04 InzA_U02
BT_U06	potrafi zidentyfikować i poddać standardowej analizie zjawiska i procesy znajdujące zastosowanie w biotechnologii oraz czynniki wpływające na ich przebieg	R1A_U05
BT_U07	podejmuje standardowe działania, z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, technologii, narzędzi i materiałów, umożliwiające realizację zadań z zakresu biotechnologii	R1A_U06 InzA_U06
BT_U08	potrafi pozyskać materiał biologiczny i dobrać odpowiednie metody badawcze w celu jego analizy	P1A_U06 InzA_U01
BT_U09	przeprowadza proste pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne w terenie i w warunkach laboratoryjnych	P1A_U06 InzA_U01

BT_U10	potrafi planować proste eksperymenty z zakresu biologii molekularnej i inżynierii genetycznej, interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski	P1A_U01 InzA_U01 InzA_U06
BT_U11	identyfikuje operacje jednostkowe oraz dobiera typ i rodzaj aparatury stosowanej w typowych procesach biotechnologicznych	InzA_U07
BT_U12	potrafi na podstawie eksperymentu lub obliczeń matematycznych wskazać rodzaj oraz optymalne parametry operacji jednostkowej stosowanej w danym procesie biotechnologicznym	P1A_U05 InzA_U02
BT_U13	rozpoznaje budowę i funkcje typowych i specjalnych aparatów stosowanych w biotechnologii	InzA_U05
BT_U14	przy rozwiązywaniu zadań związanych z prowadzeniem procesów biotechnologicznych dostrzega ich systemowy charakter, integrując podstawową wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i obszarów	InzA_U03
BT_U15	potrafi przeprowadzić analizę kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych procesu biotechnologicznego	R1A_U01 R1A_U02 R1A_U07 InzA_U04
BT_U16	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie pomiarowe, operację jednostkową bądź metodę analityczną	InzA_U08
Kompetencje społeczne		
BT_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	R1A_K01 P1A_K01
BT_K02	mając świadomość szybkiego rozwoju biotechnologii rozumie konieczność ciągłego aktualizowania swoich kwalifikacji zawodowych. Potrafi ocenić informacje rozpowszechniane w mediach wykazując niezbędny sceptycyzm	R1A_K07; P1A_K05; P1A_K07
BT_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym rolę lidera	R1A_K02; P1A_K02
BT_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	R1A_K03; P1A_K03
BT_K05	identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	R1A_K04, P1A_K04
BT_K06	ma świadomość etycznej i społecznej odpowiedzialności za skutki swoich działań w obszarze biotechnologii	R1A_K05; InzA_K01
BT_K07	ma świadomość ryzyka i zdolność oceny skutków wykonywanej działalności w tym zagrożeń bezpieczeństwa własnego, współpracowników i środowiska	R1A_K06; P1A_K06;
BT_K08	wykazuje postawę kreatywną, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	R1A_K08; P1A_K08; InzA_K02

Opis sposobów weryfikacji osiągniętych przez studenta efektów kształcenia – na wszystkich etapach kształcenia.

W zależności od typu zajęć i rodzaju aktywności studentów, a także w zależności od zakresu efektów kształcenia, przewiduje się następujące metody weryfikacji ich osiągnięć:

- **Wiedza** uzyskiwana w wyniku uczestniczenia we wszystkich typach zajęć możliwych do realizacji w poszczególnych przedmiotach (wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia audytoryjne, seminaria, konwersatoria, dyskusje w grupach) oraz w wyniku indywidualnej aktywności studentów (samodzielna praca domowa, czytanie literatury, przygotowywanie projektów) może być oceniana poprzez:
 - egzaminy (ustne, pisemne lub testowe),
 - sprawdziany i kolokwia (dotyczy szczególnie poszczególnych partii materiału istotnych dla poprawnego wykonania ćwiczeń),
 - ocenę prac pisemnych przygotowanych przez studentów poza godzinami zajęć,
 - ocenę wartości merytorycznej prezentacji multimedialnych opracowanych przez studentów.
- **Umiejętności** zdobywane w wyniku uczestniczenia we wszystkich typach zajęć zorganizowanych oraz w wyniku pracy własnej mogą być oceniane poprzez:
 - ocenę aktywności na zajęciach uwzględniającą ocenę poprawności wykonania poszczególnych czynności i procedur,
 - ocenę raportów laboratoryjnych,
 - ocenę strony formalnej i poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnych opracowanych przez studentów,
 - ocenę poprawności formalnej prac pisemnych studentów,
 - ocenę projektów opracowanych przez studentów.
- **Kompetencje społeczne** osiągnięte przez studentów mogą być oceniane szczególnie podczas realizacji niektórych typów zajęć (ćwiczenia laboratoryjne, seminaria i konwersatoria, dyskusje w grupach) poprzez bezpośrednią ocenę aktywności poszczególnych osób w tym ocenę ich umiejętności kierowania pracą zespołu.

Ramowy program studiów

Studia pierwszego stopnia na kierunku „biotechnologia” trwają 7 semestrów.
Dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających temu poziomowi studiów należy zdobyć 216 punktów ECTS.

Grupy treści kształcenia	ECTS	zajęcia zorganizowane	z bezpośrednim udziałem nauczyciela
Zajęcia z zakresu nauk (treści) podstawowych, w tym przedmioty:			
Analiza matematyczna	7	55	60
Statystyka matematyczna	6	55	60
Fizyka i biofizyka	7	75	80
Chemia ogólna i organiczna	9	90	95
Chemia fizyczna i analiza instrumentalna	9	90	95
<i>razem:</i>	38	365	390
Zajęcia z zakresu treści kierunkowych:	132	1585	1738
Zajęcia ogólnouczeniiane, w tym:			
Język obcy	8	100	110
Wychowanie fizyczne	2	50	54
Technologie informacyjne poziom A	2	30	34
Wiedza społeczna	3	40	44
Wiedza obywatelska	4	70	76
Ekonomia	3	30	33
<i>razem:</i>	22	320	351
Praktyka zawodowa:	7	-	5
Praca dyplomowa:	10	-	265
Przygotowanie do egzaminu dyplomowego:	5	-	-
Łącznie na kierunku:	216	2300	2777
laboratoryjne*	128	1500 (825)	1631
projektowe*	29	345 (210)	383
Przedmioty/moduły do wyboru, w tym z:			
podstawowych	-	-	-
kierunkowych	43	450	501
ogólnouczeniianych	4	70	76
na innym kierunku studiów	-	-	-

* podano łączną liczbę punktów ECTS przedmiotów obejmujących zajęcia laboratoryjne (lub projektowe) oraz łączną liczbę godzin zajęć zorganizowanych tych przedmiotów – w nawiasie podano łączną liczbę godzin ćwiczeń odbywających się w ramach tych przedmiotów.

Plan studiów

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grupy ćw.	Jednostka realizująca
		łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
semestr 1										
1. Wychowanie fizyczne	1	26	0	24		2	0	Z		Centrum Kultury Fizycznej
2. Technologia informacyjna	2	64	10	20		4	30	Z	GI	Katedra metod Matematycznych i Statystycznych
3. Fizyka i biofizyka	7	180	30	45		5	100	E	GL	Katedra Fizyki
4. Ekonomia	3	78	20	10		3	45	E	GC	Katedra Ekonomii
5. Analiza matematyczna	7	180	25	30		5	120	E	GC	Katedra metod Matematycznych i Statystycznych
6. Chemia ogólna i organiczna	9	235	30	60		5	140	E	GL	Katedra Chemii
7. Wiedza społeczna	3	79	40	0		4	35	Z	GW	
łącznie w semestrze 1.	32	842	155	189		28	470			
semestr 2										
1. Wychowanie fizyczne	1	28	0	26		2	0	Z		Centrum Kultury Fizycznej
2. Język angielski	2	51	0	24		2	25	Z	GC	Studium Języków Obcych
3. Grafika inżynierska	2	53	15	15		3	20	Z	GI	Instytut Inżynierii Rolniczej

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. Statystyka matematyczna	6	180	25	30		5	120	E	GC	Katedra metod Matematycznych i Statystycznych
5. Chemia fizyczna i analiza instrumentalna	9	235	45	45		5	140	E	GL	Katedra Chemii
6. Anatomia i fizjologia zwierząt	5	125	25	30		5	65	E	GL	Kat. Fizjologii i Biochemii Zwierząt, Instytut Zoologii – Zakład Anatomii Zwierząt
7. Wiedza obywatelska	4	106	70	0		6	30	Z	GW	
łącznie w semestrze 2.	29	778	180	170		28	400			
semestr 3										
1. Język angielski	2	54	0	26		3	25	Z	GC	Studium Języków Obcych
2. Genetyka	5	125	30	30		5	60	E	GL	Katedra Genetyki i Hodowli Roślin, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
3. Biochemia	7	185	30	60		10	85	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
4. Mikrobiologia	5	125	30	30		5	60	E	GL	Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej
5. Anatomia i fizjologia roślin	5	125	25	30		5	65	E	GL	Katedra Fizjologii Roślin, Katedra Botaniki
6. Przedmioty kierunkowe do wyboru I	9	234	45	45		9	135	Z	GL	
łącznie w semestrze 3.	33	848	160	221		37	430			

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
semestr 4										
1. Język angielski	2	53	0	26		2	25	Z	GC	Studium Języków Obcych
2. Biologia molekularna i komórkowa	8	220	60	60		10	90	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
3. Enzymologia	4	115	30	30		5	50	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
4. Mikrobiologia przemysłowa	5	140	30	45		5	60	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
5. Aparaturoznawstwo	4	110	25	30		5	50	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
6. Przedmioty kierunkowe do wyboru II	9	234	45	45		9	135	Z	GL	
łącznie w semestrze 4.	32	872	190	236		36	410			
semestr 5										
1. Język angielski	2	57	0	24		3	30	E	GC	Studium Języków Obcych
2. Inżynieria bioprosesowa	7	180	30	60		10	80	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
3. Inżynieria genetyczna	9	240	60	60		10	110	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
4. Inżynieria komórkowa zwierząt	4	100	15	30		5	50	E	GL	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
5. Regulacje prawne w biotechnologii	2	57	25	0		2	30	E	GW	Katedra Biochemii i Biotechnologii

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. Moduł do wyboru I (M I)	7	180	35	45		10	90	Z	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Katedra Agronomii
łącznie w semestrze 5.	31	814	165	219		40	390			
semestr 6										
1. Cytogenetyka i inżynieria chromosomowa	7	175	30	45		5	95	E	GL	Katedra Genetyki i Hodowli Roślin, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
2. Technologia bioprosesowa	8	200	30	60		10	100	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
3. Kultury komórkowe i tkankowe	4	105	30	30		5	40	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii, Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
4. Pracownia dyplomowa	0	125	0	0		125	0	P		
5. Moduł do wyboru II (M II)	7	180	35	45		10	90	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
6. Przedmioty kierunkowe do wyboru III	3	78	15	15		3	45	Z	GL	
łącznie w semestrze 6.	29	863	140	195		158	370			

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
semestr 7										
1. Moduł do wyboru III	8	210	35	45		10	120	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności , Katedra Biochemii i Biotechnologii
2. Pracownia dyplomowa	15	260	0	0		140	120	Z		
3. Praktyka**	7	195	0	0		5	190	Z		
łącznie w semestrze 7.	30	470	35	45		150	240			
łącznie w czasie studiów (7 semestrów)	216	5487	1025	1275		477	2710			

* w kolumnie 9: E- egzamin, Z- zaliczenie przedmiotu bez egzaminu, P- potwierdzenie udziału, gdy przedmiot trwa dłużej niż 1 semestr (wtedy brak punktów ECTS)

** wykazana w pozycji „Praktyka” liczba godzin nie jest wliczona do łącznej liczby godzin semestru 7. i nie jest uwzględniona w łącznej liczbie godzin zrealizowanych w czasie studiów. Uwzględniono natomiast liczbę punktów ECTS zdobytych w wyniku odbycia praktyki.

Przedmioty / moduły do wyboru

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grupy ćw.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Przedmioty kierunkowe do wyboru I (semestr 3.)										
1. Podstawy produkcji zwierzęcej	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Kat. Hodowli Bydła i Produkcji Mleka
2. Wprowadzenie do biochemii środowiska	3									
- Wprowadzenie do biochemii środowiska	1,5	78	15	0		3	45	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
- Techniki biochemiczne	1,5		15	0						
3. Ochrona przyrody	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Kat. Ekologii i Ochrony Środowiska
4. Ochrona środowiska	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Kat. Ekologii i Ochrony Środowiska
5. Biomonitoring środowiska	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Kat. Ekologii i Ochrony Środowiska
6. Rośliny zielarskie	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Katedra Agronomii
7. Zwierzęta laboratoryjne	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Katedra Fizjologii i Biochemii Zwierząt
8. Organizmy modelowe	3	78	30	0		3	45	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Spośród ośmiu wyżej wymienionych (1-8) przedmiotów (modułów) należy wybrać trzy (łącznie 90 godz. zajęć dydaktycznych), których zaliczenie umożliwi uzyskanie 9 punktów ECTS										

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Przedmioty kierunkowe do wyboru II (semestr 4.)										
1. Mikrobiologia środowiska I - Mikrobiologia wód - Mikroflora środowiskowa	3 1,5 1,5	78	15 15	0 0		3	45	Z	GL	Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej
2. Mikrobiologia środowiska II - Saprophytna i chorobotwórcza mikroflora roślin zwierząt i człowieka - Podstawy zdrowia środowiskowego	3 1,5 1,5	78	15 15	0 0		3	45	Z	GL	Katedra Mikrobiologii Ogólnej i Środowiskowej
3. Podstawy produkcji roślinnej	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Katedra Agronomii
4. Biologiczne bazy danych	3	78	0	30		3	45	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
5. Genetyka cech ilościowych zwierząt	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
6. Embriologia zwierząt	3	78	15	15		3	45	Z	GL	Instytut Zoologii – Zakład Histologii i Embriologii
7. Białka - Biochemia białek - Alergia i alergen	3 1,5 1,5	78	15 15	0 0		3	45	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Spośród siedmiu wyżej wymienionych (1-7) przedmiotów (modułów) należy wybrać trzy (łącznie 90 godz. zajęć dydaktycznych), których zaliczenie umożliwi uzyskanie 9 punktów ECTS										

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Moduł do wyboru I (semestr 5.)										
M I.1.	7									
- Biomasa i bioenergia (wersja rozszerzona)	5	180	25	30		0	90	Z	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Katedra Agronomii
- Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska (wersja podstawowa)	2		10	15						
M I.2.	7									
- Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska (wersja rozszerzona)	5	180	25	30		10	90	Z	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Katedra Agronomii
- Biomasa i bioenergia (wersja podstawowa)	2		10	15						
Spośród dwóch wyżej wymienionych modułów (M I.1. i M I.2.) należy wybrać jeden (łącznie 80 godz. zajęć dydaktycznych), których zaliczenie umożliwi uzyskanie 7 punktów ECTS										

Moduł do wyboru II (semestr 6.)										
M II.1.	7									
- Immunologia (wersja rozszerzona)	5	180	25	30		10	90	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
- Inżynieria białek (wersja podstawowa)	2		10	15						
M II.2.	7									
- Inżynieria białek (wersja rozszerzona)	5	180	25	30		10	90	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii
- Immunologia (wersja podstawowa)	2		10	15						
Spośród dwóch wyżej wymienionych modułów (M II.1. i M II.2.) należy wybrać jeden (łącznie 80 godz. zajęć dydaktycznych), których zaliczenie umożliwi uzyskanie 7 punktów ECTS										

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin					inne z udziałem naucz.	praca własna studenta	Forma zakończenia	Typ grupy ćw.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne								
			wykl.	ćw.	inne						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Przedmioty kierunkowe do wyboru III (semestr 6.)											
1. Wybrane aspekty biotechnologii przemysłowej	3										
- Enzymologia przemysłowa	1,5	78	15	0		3	45	Z	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności	
- Genetyka mikroorganizmów przemysłowych	1,5		15	0							
2. Genetyka molekularna i epigenetyka	3										
- Genetyka molekularna	1,5	78	15	0		3	45	Z	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii, Kat. Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt	
- Epigenetyka	1,5		15	0							
3. Biotechnologia w hodowli roślin	3										
- Metody molekularne w hodowli roślin	1,5	78	15	0		3	45	Z	GL	Kat. Genetyki i Hodowli Roślin	
- Kultury <i>in vitro</i> w hodowli roślin	1,5		15	0							
Spośród dwóch wyżej wymienionych modułów (1-3.) należy wybrać jeden (łącznie 30 godz. zajęć dydaktycznych), których zaliczenie umożliwi uzyskanie 3 punktów ECTS											

Nazwa modułu/przedmiotu	Liczba ECTS	Liczba godzin						Forma zakończenia	Typ grup ćwic.	Jednostka realizująca
		Łącznie (4+5+6+7+8)	zajęcia dydaktyczne			inne z udziałem naucz.	praca własna studenta			
			wykl.	ćw.	inne					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Moduł do wyboru III (semestr 7.)										
M III.1.	8									
- Projektowanie procesów biotechnologicznych (wersja rozszerzona)	5	210	25	30		10	120	E	GL	Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Katedra Biochemii i Biotechnologii
- Wirusologia molekularna (wersja podstawowa)	3		10	15						
M III.2.	8									
- Wirusologia molekularna (wersja rozszerzona)	5	210	25	30		10	120	E	GL	Katedra Biochemii i Biotechnologii, Kat. Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności,
- Projektowanie procesów biotechnologicznych (wersja podstawowa)	3		10	15						
Spośród dwóch wyżej wymienionych modułów (M III.1. i M III.2.) należy wybrać jeden (łącznie 80 godz. zajęć dydaktycznych), których zaliczenie umożliwi uzyskanie 8 punktów ECTS										