

**SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO  
W WARSZAWIE**

**Program studiów  
kierunek Biotechnologia**

**studia stacjonarne drugiego stopnia**

**Warszawa, 2021**

## PROGRAM STUDIÓW – BIOTECHNOLOGIA

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Nazwa kierunku studiów.                           | Biotechnologia     |
| 2. Poziom studiów.                                   | Studia II stopnia  |
| 3. Profil studiów.                                   | Ogólnoakademicki   |
| 4. Forma studiów.                                    | Studia stacjonarne |
| 5. Czas trwania studiów.                             | 1,5 roku           |
| 6. Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów.      | 90                 |
| 7. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom.              | Magister inżynier  |
| 8. Kod ISCED dla kierunku studiów.                   | 0888               |
| 9. Przyporządkowanie kierunków studiów do dyscypliny |                    |

LP	Dyscyplina	Dyscyplina wiodąca (TAK/NIE)	Procentowy udział efektów uczenia się odnoszących się do dyscypliny
1.	Nauki biologiczne	TAK	100%
łącznie:			100%

## 10. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk drugiego stopnia określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji **na poziomie 7 PRK** typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4.

**Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA**

**Poziom studiów: studia drugiego stopnia**

**Profil studiów: ogólnoakademicki**

Objaśnienie oznaczeń:

**W** — kategoria wiedzy

**U** — kategoria umiejętności

**K** — kategoria kompetencji społecznych

**01, 02, 03 i kolejne** — numer efektu kształcenia

**\*oznaczono efekty kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich**

Uniwersalne charakterystyki poziomu 7 w PRK oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Kierunkowe efekty uczenia się	
		Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się odniesione do poszczególnych kategorii i zakresów
<b>WIEDZA – absolwent ZNA I ROZUMIE</b>			

P7U_W	<p>w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami</p> <p>różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności</p>				
P7S_WG <i>Zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności</i>	<p>w pogłębionym stopniu - wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym - również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem</p> <p>główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim</p>	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W01 *	nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne urządzeń, aparatów i oprzyrządowania oraz systemów sterowania;	
			K_W02	kluczowe aspekty biotechnologii;	
			K_W03	konieczność stosowania odpowiednich, zaawansowanych technik obliczeniowych (w tym analiza statystyczna, narzędzia obliczeniowe i pakiety programów komputerowych) do danych biologicznych;	
			K_W04	zasady, które określają trójwymiarową strukturę makrocząsteczek biologicznych i jest w stanie szczegółowo wyjaśnić i podać przykłady jaka jest zależność między strukturą a funkcją;	
			K_W05	funkcje różnych komórek (prokariotycznych i eukariotycznych) i jest w stanie krytycznie wyjaśnić, jak ich właściwości związane są ze zróżnicowanymi funkcjami biologicznymi, oraz jak można je zbadać eksperymentalnie;	
			K_W06 *	jak wybrać, ocenić i zastosować odpowiednie metody doświadczalne służące do badania istotnych obszarów w dziedzinie biotechnologii, chemii, biochemii, biofizyki, biologii molekularnej i nauk pokrewnych;	
			K_W07	złożoność procesów metabolizmu komórkowego i jego kontroli, w tym technik eksperymentalnych;	

			K_W08	wyказuje się znajomością i zrozumieniem organizmów żywych i ich miejscem w środowisku naturalnym oraz jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości;
			K_W09	pojęcia, zasady i teorie dotyczące procesów i mechanizmów, które ukształtowały świat przyrody i orientuje się, jak mogą one być skutecznie wykorzystywane;
			K_W10	zna zasady BHP i ergonomii związane z obszarem biotechnologii;
			K_W11	złożone zagadnienia matematyki i statystyki dla oceny i interpretowania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku;
P7S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji  ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego  podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W12 *	znaczenie umiejętności niezbędnych do krytycznej oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii;
			K_W13	znaczenie ochrony praw autorskich, ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego;
			K_W14 *	nowoczesne technologie prowadzenia procesów biotechnologicznych; zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości;
<b>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent POTRAFI</b>				
P7U_U	wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin  samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie  komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami			

	odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska			
<b>P75_UW</b> <i>Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</i>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę</p> <p>- formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <p>— właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny,</p> <p>krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</p> <p>— dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych,</p> <p>— przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi</p> <p>wykorzystywać posiadaną wiedzę</p> <p>- formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <p>— wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</p> <p>— dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</p> <p>— dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań</p>	<p>K_U01 *</p> <p>K_U02 *</p> <p>K_U03</p> <p>K_U04 *</p> <p>K_U05 *</p> <p>K_U06 *</p>	<p>wykorzystać odpowiednie techniki i umiejętności związane z biotechnologią i potrafi je wykorzystać samodzielnie w praktyce;</p> <p>zrealizować i zaprezentować niezależny eksperyment (końcowa praca dyplomowa), który odzwierciedla takie cechy jak: m.in. kompetencje związane z umiejętnością właściwego zarządzania czasem, rozwiązywania problemu badawczego i samodzielnego wykonania zadań oraz interpretacji jakości wyników;</p> <p>podać i objaśnić konkretne przykłady, oraz jest w stanie podać i zastosować zaawansowane odpowiednie metody eksperymentalne związane z wyjaśnieniem zasad dotyczących ekspresji genów;</p> <p>przedstawić i omówić kluczowe zasady naukowych podstaw interdyscyplinarnych, a także wielodyscyplinarne podejście do procesów i mechanizmów życia;</p> <p>zrozumieć i wyjaśnić procesy chemiczne i biologiczne będące podstawą do wyjaśnienia reakcji biochemicznych i potrafi zastosować zaawansowane techniki w celu ich zbadania;</p> <p>korzystać z wyposażenia laboratoryjnego w celu w gromadzenia obserwacji i danych</p>

<p>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim</p> <p>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami wdrożeniowymi - w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>inżynierskich</p> <p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p> <p>projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p>	K_U07	radzi sobie z doбором odpowiednich naukowych i praktycznych metod wymaganych do bezpiecznej pracy, potrafi etycznie i skutecznie, w warunkach laboratoryjnych i terenowych, prowadzić badania w zakresie nauk biologicznych;
		K_U08 *	potrafi ocenić przydatność systemów sterowania procesem biotechnologicznym w zadanych warunkach ;
		K_U09 *	oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu biotechnologicznego;
		K_U10 *	w sposób krytyczny ocenić funkcjonalność i zasadność zastosowanych w procesie biotechnologicznym rozwiązań techniczno-technologicznych;
		K_U11 *	ocenić przydatność dostępnych metod czy urządzeń i zaproponować potencjalnie najlepsze rozwiązanie praktycznego problemu związanego z technologicznym wykorzystaniem materiału biologicznego
		K_U12 *	planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące opracowania, tworzenia i wykorzystywania materiału biologicznego w procesie produkcyjnym;
		K_U13 *	zaproponować metody analityczne i zaplanować eksperyment do rozwiązania zadań inżynierskich związanych z różnymi etapami tworzenia produktu biotechnologicznego;
		K_U14 *	dokonać przełożenia rezultatów eksperymentów do rozwiązań praktycznych;

			K_U15 *	zaprojektować, zgodnie z postawionymi założeniami, modyfikację cech organizmu biologicznego, warunki procesu związanego z namnażaniem materiału biologicznego, dobrać urządzenia i operacje jednostkowe związane z wydobywaniem, oczyszczaniem, utrwalaniem bioproduktu;
P7S_UK Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców  prowadzić debatę  posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią		K_U16	wybrać i zastosować odpowiednie symbole, znaki graficzne i formy językowe do przedstawiania idei naukowych, planów i wyników eksperymentalnych (np. wykorzystanie wzorów chemicznych dla cząsteczek biologicznych);
			K_U17	krytycznie przeanalizować szereg zaawansowanych zagadnień z genetyki i biologii molekularnej i jest w stanie podać i wyjaśnić szczegółowe przykłady;
			K_U18	posługiwać się językiem obcym w mowie i w piśmie w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku biotechnologia zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;
P7S_UO Organizacja pracy/planowanie i praca zespołowa	kierować pracą zespołu  współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach		K_U19	zaplanować i nadzorować pracę grupy badawczej;
			K_U20 *	Wykazać się pewnością siebie i umiejętnościami w zrozumieniu, planowaniu i analizowaniu, potrafi interpretować i raportować dane biologiczne uzyskane w trakcie pracy indywidualnej i grupowej;
P7S_UU Uczenie się/planowanie własnego rozwoju i realizacja	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie		K_U21	potrafi znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł, w tym z oryginalnych badań i przedstawiać w sposób dobrze zorganizowany (np. eseje, raporty, sprawozdania, laboratoryjne);
<b>KOMPETENCJE – absolwent JEST GOTÓW DO</b>				



P7U_K	<p>tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia</p> <p>podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy</p> <p>przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią</p>			
P7S_KK <i>Oceny/krytyczne podejście</i>	<p>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu</p>	K_K01	odpowiedniego przechowywania i zarządzania danymi, aktualizacji i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi	
		K_K02	rozwijać i zastosować w praktyce swoje umiejętności (w tym komunikacja, praca zespołowa, rozwiązywanie problemów, podejmowania decyzji, inicjatywa i kreatywność), które umożliwią skuteczne uczenie się przez całe życie w zakresie nauk biologicznych;	
P7S_KO <i>Odpowiedzialność/wypełnianie zobowiązań społecznych na rzecz interesu publicznego</i>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego</p> <p>inicjowania działań na rzecz interesu publicznego</p> <p>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>	K_K03 *	wykazać się zrozumieniem zasad bezpieczeństwa przez dobór oraz zastosowanie zaawansowanych techniki obchodzenia się, przechowywania i utylizacji materiałów laboratoryjnych (np. stosowanie odpowiednich technik w zakresie obsługi, przechowywania i usuwania bakterii, substancji chemicznych i bio-odpadów niebezpiecznych);	
		K_K04	do zainicjowania i aktywnego działania w opracowaniu i realizacji projektów badawczych i społecznych;	
		K_K05 *	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;	
P7S_KR <i>Rola zawodowa/niezależna</i>	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb	K_K06	do rozstrzygnięcia trudnych etycznych dylematów związanych z pracą biotechnologa;	

	społecznych, w tym: — rozwijania dorobku zawodu, — podtrzymywania etosu zawodu, — przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad		K_K07	Zbudować, przedstawić i uzasadnić argumenty na poparcie swojego stanowiska na tematy etyczne i społeczne mające wpływ na postęp w naukach biologicznych; oraz
			K_K08	rozpoznać zakres i charakter etycznych skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na społeczeństwo;

## 11. KONCEPCJA KSZTAŁCENIA

Celem kształcenia studentów na kierunku Biotechnologia jest osiągnięcie efektów uczenia się, mających doprowadzić do wysokiego poziomu kompetencji zawodowych absolwenta. Realizując swój program, student ma możliwość wyboru przyszłej ścieżki zawodowej. Program studiów składa się z bogatej oferty przedmiotów, w tym dużej liczby wybieralnych (fakultety). Zajęcia z poszczególnych przedmiotów, również tych specjalistycznych, prowadzone są przez katedry różnych Instytutów w oparciu o ich potencjał - kadre dydaktyczną, sale wykładowe, ćwiczeniowe i ich aparaturę. Niektóre przedmioty są realizowane przez pracowników dwóch a nawet trzech katedr (także z różnych Instytutów), co wzbogaca treść przedstawianych zagadnień.

Znaczący potencjał kadry dydaktycznej, dorobek naukowy oraz zaplecze badawcze Instytutu Biologii oraz współpracujących Instytutów gwarantują nowoczesność oferty na poziomie magisterskim.

Głównymi celami w procesie kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku Biotechnologia jest zapewnienie edukacji na wysokim poziomie, tak aby nasi absolwenci posiadali wiedzę, umiejętności i kompetencje praktyczne oraz społeczne na najwyższym poziomie światowym, a także byli przygotowani do konkurencyjności na współczesnym rynku pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy.

Działania w kierunku osiągnięcia tych celów polegają na rekrutacji na studia najlepszych, wyróżniających się kandydatów, modernizowaniu programów kształcenia, dostosowując je do zmieniającego się poziomu wiedzy w nauczanych dziedzinach i dyscyplinie oraz do potrzeb rynku, położenie nacisku na wprowadzanie do zajęć elementów zwiększających kreatywność i operatywność oraz harmonizowanie programów nauczania w ramach porozumień i organizacji międzynarodowych.

Dodatkowo, dbamy również o budowanie lojalności studentów i absolwentów poprzez satysfakcję z odbytych studiów, badaną m.in. dzięki procesowi ankietowania, poprawianie pozycji absolwentów na rynku pracy, budowanie dobrego wizerunku uczelni przyjaznej studentom, nastawionej na kształcenie praktyczne. Gwarancją wysokiej jakości nauczania są pozytywne oceny kierunku uzyskane w procesie akredytacji zewnętrznej i oceny parametrycznej.

Ważnym aspektem jest budowanie i angażowanie w proces dydaktyczny zespołów, o wysokim poziomie merytorycznym, posiadających umiejętności efektywnego przekazywania wiedzy oraz cechujących się standardami etycznymi. Rozwojowi studentów kierunku Biotechnologia służy zwiększenie internacjonalizacji kształcenia oraz mobilności studentów (możliwość korzystania z programu wymiany międzynarodowej). Dążenie do uzyskania mocnej pozycji absolwentów na rynku pracy realizuje się poprzez uwzględnianie w programach dydaktycznych i pracach dyplomowych sugestii ze strony gospodarki, zwiększanie liczby, skali i rangi realizowanych projektów badawczych, zwiększanie międzynarodowej widoczności wyników badań poprzez zwiększanie udziału publikacji z wysokim IF (ang. *Impact Factor*), zaangażowanie w realizację projektów międzynarodowych, udział w konsorcjach naukowych oraz budowanie kontaktów i dobrych relacji w środowisku naukowym, krajowym i zagranicznym.

Absolwent kończący studia drugiego stopnia na kierunku Biotechnologia posiada wiedzę ogólną z zakresu biotechnologii, a w szczególności z zakresu metod wykorzystywanych w szeroko pojętej biotechnologii roślin, zwierząt i przemysłu spożywczego. W trakcie studiów student nabył umiejętności posługiwania się metodami biotechnologicznymi (analiza, diagnostyka, techniki biomolekularne) w takich dziedzinach jak hodowla roślin i zwierząt, produkcja żywności i pasz, ochrona zdrowia zwierząt. Absolwent powinien być przygotowany do pracy w: jednostkach zaplecza naukowo-badawczego przemysłu biotechnologicznego i przemysłów pokrewnych, laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych oraz jednostkach projektowych zajmujących się procesami biotechnologicznymi zarówno w kraju jak i za granicą. Absolwent jest gotowy do ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych, jak również do podjęcia pracy zawodowej. Absolwent po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia jest bardzo dobrze przygotowany do kontynuowania nauki na studiach III stopnia (studia doktoranckie) na uczelniach krajowych i zagranicznych.

## 12. PLAN STUDIÓW

### Opis symboli:

Status zajęć I: zajęcia podstawowe - **P**, zajęcia kierunkowe - **K**, zajęcia humanistyczno-społeczne - **HS**;

Status zajęć II: zajęcia obowiązkowe - **O**, zajęcia do wyboru - **F**

Status zajęć III: zajęcia związane z dyscypliną naukową /profil ogólnoakademicki/ - **N**; zajęcia o charakterze praktycznym /profil praktyczny/ - **U**

Liczba godzin zajęć symbole: **W** - wykład; **C** - ćwiczenia audytoryjne; **LC** - ćwiczenia laboratoryjne; **PC** - ćwiczenia projektowe; **TC** - ćwiczenia terenowe; **ZP** - praktyki zawodowe

Liczba godzin zajęć w semestrach **W** - wykład **C** - ćwiczenia (suma godzin dla C, LC, PC, TC, ZP)

**ECTS\_k** - ECTS wynikające z zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu

Forma zaliczenia: jeśli występuje egzamin jako forma weryfikacji efektów uczenia się - **E**; zaliczenie na ocenę - **Z\_o**; zaliczenie - **Z**

Lp.	Nr sem.	Kod	Nazwa zajęć	Status zajęć			Liczba godzin zajęć						Razem godzin	Liczba godzin zajęć w semestrach						Razem godzin	forma zal.	ECTS	ECTS_k
				I	II	III	W	C	LC	PC	TC	ZP		1		2		3					
														W	C	W	C	W	C				
1	1	BBT_BT-2S-1L-1	Język angielski I lub wymiennie za przedmiot w j. ang.	P	F	N		30					30		30					30	Z_o	2	1,2
2	1	BBT_BT-2S-1L-2	Statystyczna analiza danych eksperymentalnych	P	O	N	15		30				45	15	30					45	E	3	1,8
3	1	BBT_BT-2S-1L-3	Ekonomika produkcji	HS	O	N	30						30	30					30	Z_o	2	1,2	
4	1	BBT_BT-2S-1L-4	Komputerowe analizy filogenetyczne i strukturalne	K	O	N			30				30		30				30	Z_o	2	1,2	

5	1	BBT_BT-2S-1L-5	Genomika funkcjonalna i strukturalna	K	O	N	20		17	3			40	20	20				40	E	3	1,6
6	1	BBT_BT-2S-1L-6	Biosensory	K	O	N	30						30	30					30	Z_o	3	1,2
7	1	BBT_BT-2S-1L-7	Genetyczne doskonalenie roślin I	K	O	N	10		10		10		30	10	20				30	E	3	1,2
8	1	BBT_BT-2S-1L-8	Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej roślin	K	O	N	20		10				30			20	10		30	E	2	1,2
9	1	BBT_BT-2S-1L-9	Genetyczne doskonalenie zwierząt	K	O	N	20	10					30	20	10				30	E	3	1,2
10	1	BBT_BT-2S-1L-10	Embriologia zwierząt	K	O	N	15		15				30	15	15				30	E	2	1,2
11	1	BBT_BT-2S-1L-11	Metody diagnostyki mikrobiologicznej w przemyśle spożywczym	K	O	N	15		15				30	15	15				30	E	2	1,2
12	1	BBT_BT-2S-1L-12	Kultury starterowe w przemyśle spożywczym	K	O	N	15		15				30	15	15				30	E	3	1,2
13	1	BBT_BT-2S-1L-13	Przedmiot do wyboru (kody 13_) - lista otwarta; 10 ECTS do wyboru																		10	5,4
14	2	BBT_BT-2S-2Z-14	Język angielski II lub wymiennie za przedmiot w j. ang.	P	F	N		30					30				30		30	Z_o	2	1,2
15	2	BBT_BT-2S-2Z-15	Wybrane aspekty prawa rolnego UE, własność intelektualna, prawo autorskie	HS	O	N	15						15			15			15	E	1	0,6
16	2	BBT_BT-2S-2Z-16	Systemy zarządzania jakością II	K	O	N	15						15			15			15	Z_o	1	0,6

17	2	BBT_BT-2S-2Z-17	Alternatywne metody oceny bezpieczeństwa ksenobiotyków (leków i trucizn)	K	O	N	15						15				15			15	E	1	0,6	
18	2	BBT_BT-2S-2Z-18	Kontrola i sterowanie procesami biotechnologicznymi	K	O	N	20			10			30				20	10			30	E	3	1,2
19	2	BBT_BT-2S-2Z-19	Komercyjne zastosowanie biotechnologii	K	O	N	5			25			30				5	25			30	Z_o	3	1,2
20	2	BBT_BT-2S-2Z-20	Diagnostyka molekularna roślin	K	O	N	10			20			30				10	20			30	E	3	1,2
21	2	BBT_BT-2S-2Z-21	Genetyczne doskonalenie roślin II	K	O	N	45						45				45				45	E	4	1,8
22	2	BBT_BT-2S-2Z-22	Seminarium dyplomowe I	K	F	N				30			30								30	Z_o	2	1,2
23	2	BBT_BT-2S-2Z-23	Biotechnologia gamet i zarodków	K	O	N	30			15			45				30	15			45	E	3	1,8
24	2	BBT_BT-2S-2Z-24	Molekularne mechanizmy interakcji patogen-żywiciel	K	O	N	15			30			45				15	30			45	E	4	2,4
25	2	BBT_BT-2S-2Z-25	Seminarium dyplomowe I	K	F	N				30			30								30	Z_o	2	1,2
26	2	BBT_BT-2S-2Z-26	Pozyskiwanie i ulepszanie szczepów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle spożywczym	K	O	N	10			20			30				10	20			30	E	3	1,2
27	2	BBT_BT-2S-2Z-27	Bioinżynieria	K	O	N	30			15			45				30	15			45	E	4	1,8
28	2	BBT_BT-2S-2Z-28	Seminarium dyplomowe I	K	F	N				30			30								30	Z_o	2	1,2

29	2	BBT_BT-2S-2Z-29	Przedmiot do wyboru (kody 29_) - lista otwarta; 10 ECTS do wyboru																E/Z_o	10	5,4
30	3	BBT_BT-2S-3L-30	Bioetyka	HS	O	N	20					20					20	20	Z_o	1	0,8
31	3	BBT_BT-2S-3L-31	Społeczne i prawne aspekty biotechnologii II	HS	O	N	10					10					10	10	Z_o	1	0,4
32	3	BBT_BT-2S-3L-32	Pracownia dyplomowa	P	F	N													Z	20	15,0
33	3	BBT_BT-2S-3L-33	Seminarium dyplomowe II	K	F	N						30					30	30	Z_o	2	1,2
34	3	BBT_BT-2S-3L-34	Seminarium dyplomowe II	K	F	N						30					30	30	Z_o	2	1,2
35	3	BBT_BT-2S-3L-35	Seminarium dyplomowe II	K	F	N						30					30	30	Z_o	2	1,2
36	3	BBT_BT-2S-3L-36	Przedmiot do wyboru (kody 36_) - lista otwarta;6 ECTS do wyboru	K	F	N													Z_o	6	3,0

Biotechnologia w produkcji roślinnej

Biotechnologia w produkcji i ochronie zdrowia zwierząt

Biotechnologia w przemyśle spożywczym



Otwarta lista przedmiotów do wyboru (suma 10 ECTS)

Lp.	Nr sem.	Kod	Nazwa zajęć	Status zajęć			Liczba godzin zajęć;						Razem godzin	Liczba godzin zajęć w semestrach						Razem godzin	forma zal.	ECTS	ECTS_k	
				I	II	III	W	C	LC	PC	TC	ZP		1		2		3						
														W	C	W	C	W	C					
37	1	BBT_BT-2S-1L-13_1	Związki biologicznie czynne w roślinach leczniczych i specjalnych	K	F		10		20					30	10	20					30	Z_o	3	1,2
38	1	BBT_BT-2S-1L-13_2	Metodologia publikacji naukowej w naukach biologicznych	K	F		10			20				30	10	20					30	Z_o	3	1,2
39	1	BBT_BT-2S-1L-13_3	Cytoembriologia i cytometria roślin	K	F		30							30	30						30	E	2	1,2
40	1	BBT_BT-2S-1L-13_4	Genetyka rozwoju roślin	K	F		30							30	30						30	E	2	1,2
41	1	BBT_BT-2S-1L-13_5	Diagnozowanie chorób roślin	K	F		10		20					30	10	20					30	E	3	1,2
42	1	BBT_BT-2S-1L-13_6	Czynnik zakaźny w modulacji odpowiedzi immunologicznej: wróg czy przyjaciel?	K	F		15							15	15						15	E	1	0,6
43	1	BBT_BT-2S-1L-13_7	Hodowla zwierząt laboratoryjnych - modele zwierzęce w eksperymencie	K	F		15	15						30	15	15					30	Z_o	3	1,2
44	1	BBT_BT-2S-1L-13_8	Regulacja wzrostu, różnicowania i śmierci komórek	K	F		15							15	15						15	Z_o	1	0,6
45	1	BBT_BT-2S-1L-13_9	Genom mitochondrialny i choroby mitochondrialne	K	F		10		10					20	10	10					20	E	2	0,8
46	1	BBT_BT-2S-1L-13_10	Żywność funkcjonalna	K	F		15							15	15						15	E	1	0,6
47	1	BBT_BT-2S-1L-13_11	Analiza instrumentalna produktów i procesów biotechnologicznych	K	F		30		35					65	30	35					65	E	5	2,6
48	1	BBT_BT-2S-1L-13_12	Przechowalnictwo żywności	K	F		15							15	15						15	Z_o	1	0,6
49	2	BBT_BT-2S-2Z-29_1	Suszarnictwo produktów biosyntezy i biologicznie aktywnych	K	F		15							15			15				15	Z_o	1	0,6

50	2	BBT_BT-2S-2Z-29_2	Komórki macierzyste zwierząt	K	F		15						15				15	Z_o	1	0,6		
51	2	BBT_BT-2S-2Z-29_3	Możliwości badawcze cytometrii przepływowej	K	F		15						15				15	Z_o	1	0,6		
52	2	BBT_BT-2S-2Z-29_4	Fizjonomia II	K	F		15						15				15	Z_o	1	0,6		
53	2	BBT_BT-2S-2Z-29_5	Wiedza biologiczna a media	P	F				15				15			15		Z_o	1	0,6		
54	2	BBT_BT-2S-2Z-29_6	Biologia systemów	K	F		5		10				15		5	10		Z_o	1	0,6		
55	2	BBT_BT-2S-2Z-29_7	Komórki macierzyste w nowoczesnej biotechnologii roślin	K	F		15		15				30		15	15		E	2	1,2		
56	2	BBT_BT-2S-2Z-29_8	Fitoremediacja	K	F		30		15				45		30	15		Z_o	4	1,8		
57	2	BBT_BT-2S-2Z-29_9	Projektowanie molekularne	K	F		15		15				30		15	15		Z_o	2	1,2		
58	2	BBT_BT-2S-2Z-29_10	Podstawy farmakologii i farmacji	K	F		45						45		45			Z_o	4	1,8		
59	2	BBT_BT-2S-2Z-29_11	Zastosowanie biotechnologii w profilaktyce chorób zwierząt	K	F		15						15		15			Z_o	1	0,6		
60	2	BBT_BT-2S-2Z-29_12	Zaburzenia czynności układu immunologicznego	K	F		15						15		15			Z_o	1	0,6		
61	2	BBT_BT-2S-2Z-29_13	Chemia związków naturalnych	K	F		30						30		30			Z_o	2	1,2		
62	2	BBT_BT-2S-2Z-29_14	Dodatki do żywności	K	F		30		15				45		30	15		Z_o	4	1,8		
63	3	BBT_BT-2S-3L-36_1	Wybrane zagadnienia z toksykologii	K	F		5		10				15				5	10	15	Z_o	1	0,6
64	3	BBT_BT-2S-3L-36_2	Oksydacyjny stres komórkowy	K	F		15						15				15		Z_o	1	0,6	
65	3	BBT_BT-2S-3L-36_3	Ewolucjonizm molekularny	K	F		15						15				15		Z_o	1	0,6	
66	3	BBT_BT-2S-3L-36_6	Terapeutyczne zastosowanie wtórnych metabolitów roślinnych	K	F		15						15				15		Z_o	1	0,6	
67	3	BBT_BT-2S-3L-36_4	Transdukcja sygnałów w roślinie	K	F		15						15				15		Z_o	1	0,6	

68	3	BBT_BT-2S-3L-36_5	Rozwój populacji szkodników roślin	K	F		15		8		7		30				15	15	30	E	2	1,2
69	3	BBT_BT-2S-3L-36_7	Zastosowanie biotechnologii w diagnostyce chorób zwierząt	K	F		15		15				30				15	15	30	E	2	1,2
70	3	BBT_BT-2S-3L-36_8	Endokrynologia	K	F		15						15				15		15	Z_o	1	0,6
71	3	BBT_BT-2S-3L-36_9	Wykorzystanie bakterii mlekowych w przemyśle spożywczym	K	F		15			15			30				15	15	30	E	2	1,2
72	3	BBT_BT-2S-3L-36_10	Probiotyki i prebiotyki	K	F		15						15				15		15	Z_o	1	0,6

Biotechnologia w produkcji roślinnej

Biotechnologia w produkcji i ochronie zdrowia zwierząt

Biotechnologia w przemyśle spożywczym

## Podsumowanie planu studiów: Biotechnologia w produkcji roślinnej

### a) Zajęcia podstawowe (P) i kierunkowe (K)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)
1	75	280	355	5	23	28
2	30	330	360	2	27	29
3	0	120	120	20	8	28
<b>Suma</b>	105	730	835	27	58	85

### b) Zajęcia obowiązkowe (O) i do wyboru (F)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)
1	235	150	385	18	12	30
2	180	195	375	16	14	30
3	30	120	150	2	28	30
<b>Suma</b>	445	465	910	36	54	90

### c) łącznie wszystkie zajęcia

Semestr	Godziny	ECTS
1	385	30
2	375	30
3	150	30
<b>Suma</b>	910	90

## Podsumowanie planu studiów: Biotechnologia w produkcji i ochronie zdrowia zwierząt

### a) Zajęcia podstawowe (P) i kierunkowe (K)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)
<b>1</b>	75	270	345	5	23	28
<b>2</b>	30	345	375	2	27	29
<b>3</b>	0	120	120	20	8	28
<b>Suma</b>	105	735	840	27	58	85

### b) Zajęcia obowiązkowe (O) i do wyboru (F)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)
<b>1</b>	235	140	375	18	12	30
<b>2</b>	195	195	390	16	14	30
<b>3</b>	30	120	150	2	28	30
<b>Suma</b>	460	455	915	36	54	90

### c) łącznie wszystkie zajęcia

Semestr	Godziny	ECTS
<b>1</b>	375	30
<b>2</b>	390	30
<b>3</b>	150	30
<b>Suma</b>	915	90

## Podsumowanie planu studiów: Biotechnologia w przemyśle spożywczym

### a) Zajęcia podstawowe (P) i kierunkowe (K)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)
1	75	285	360	5	23	28
2	30	330	360	2	27	29
3	0	120	120	20	8	28
Suma	105	735	840	27	58	85

### b) Zajęcia obowiązkowe (O) i do wyboru (F)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)
1	235	155	390	18	12	30
2	180	195	375	16	14	30
3	30	120	150	2	28	30
Suma	445	465	915	36	54	90

### c) łącznie wszystkie zajęcia

Semestr	Godziny	ECTS
1	390	30
2	375	30
3	150	30
Suma	915	90

### 13. WYKAZ ZAJĘĆ W PLANIE STUDIÓW

Nazwa zajęć:		Język angielski I	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna słownictwo i struktury potrzebne do osiągnięcia efektów U1-U4	K_W10	2
	U1	potrafi zrozumieć specjalistyczne wypowiedzi na poziomie B2+ związane z kierunkiem studiów	K_U18 K_U19	3 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U2	potrafi wygłosić prezentację na temat specjalistyczny związany z kierunkiem studiów na poziomie B2+	K_U18 K_U19	3 3
	U3	potrafi zrozumieć opracowania, artykuły, dokumenty i korespondencję związane z kierunkiem studiów na poziomie B2+	K_U18 K_U19	3 3
	U4	potrafi sporządzić tekst pisemny na temat związany z kierunkiem studiów na poziomie B2+	K_U18 K_U19	3 3
	K1	jest gotowy do stosowania w praktyce słownictwa i struktur potrzebnych do osiągnięcia powyższych efektów i przygotowania opracowań, artykułów, dokumentów i korespondencji	K_K02	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Opanowanie języka angielskiego specjalistycznego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i efektywne posługiwanie się językiem obcym w obszarze kierunku studiów w zakresie czterech sprawności (słuchanie, mówienie, pisanie i czytanie) w komunikacji zawodowej i naukowej. Zagadnienia takie jak: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji, wywiadu, dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji; rozwijanie i prawidłowe użycie specjalistycznego zasobu językowego. Ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		kolokwia, opisy ćwiczeń, zaliczenie końcowe		

\*1)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Statystyczna analiza danych eksperymentalnych</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu. kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	zna statystyczne metody analizy danych przyrodniczych	K_W03 K_W11	3 3
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	potrafi wybrać odpowiedni model doświadczalny	K_U01 K_U06	2 1
	<b>U2</b>	potrafi wybrać odpowiednią metodę do statystycznej analizy danych eksperymentalnych	K_U01 K_U02 K_U04 K_U07 K_U20	2 2 3 3 2
	<b>U3</b>	potrafi przeprowadzić zaawansowane analizy za pomocą oprogramowania statystycznego	K_U13 K_U20 K_U21	2 2 2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	potrafi wyciągać wnioski na podstawie wykonanej analizy i potrafi je interpretować	K_K01 K_K05	1 1
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Zaawansowane metody statystyczne. Podstawy teorii planowania eksperymentów. Zaawansowane narzędzia do statystycznej analizy danych eksperymentalnych. Zagadnienia takie jak: Estymacja punktowa i przedziałowa. Hipotezy statystyczne i teoria ich weryfikacji. Przedziały ufności dla średniej, wariancji i prawdopodobieństwa sukcesu (frakcji). Przedziały ufności dla różnicy średnich i frakcji. Hipotezy o średniej, wariancji oraz frakcji. Hipotezy o różnicy średnich i frakcji. Hipoteza o równości wariancji. Porównanie średnich dla zmiennych zależnych. Badanie zgodności rozkładu cechy z danym rozkładem - test Shapiro – Wilka. Elementy teorii planowania doświadczeń. Doświadczenia jednoczynnikowe. Analiza wariancji (ANOVA) jako metoda badania wpływu czynnika na daną cechę. Podział średnich na grupy jednorodne. Założenia w analizie wariancji. Wykrywanie obserwacji odstających. Dwuczynnikowe i wieloczynnikowe układy doświadczalne. Pojęcie interakcji, czyli współdziałania czynników. Badanie zależności między cechami losowymi – korelacja liniowa Pearsona, korelacja rangowa Spearmana. Analiza regresji – regresja liniowa i modele krzywoliniowe, regresja wielokrotna. Dobór zmiennych mających znaczenie przy wyjaśnianiu zróżnicowania badanej cechy. Założenia w analizie regresji. Analiza kowariancji (ANCOVA) jako połączenie analizy regresji z analizą wariancji. Wielowymiarowe metody badania zależności między cechami – hierarchiczna analiza skupień i analiza czynnikowa.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy



Nazwa zajęć:		Ekonomika produkcji	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	formy organizacyjne i prawne przedsiębiorstw i źródła ich finansowania, sposób oceny w powiązaniu z wielkością przedsiębiorstwa	K_W14	3
	W2	znaczenie współpracy i innowacji w rozwoju i funkcjonowaniu przedsiębiorstw	K_W12 K_W13 K_W14	1 2 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	dobrac formę prawną do wielkości i rodzaju przedsięwzięcia z uwzględnieniem czynników z otoczenia przedsiębiorstwa	K_U21 K_U8	2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	ciągłej aktualizacji i poszerzenia swojej wiedzy w związku ze zmianami w technologii i w otoczeniu społeczno-gospodarczym	K_K02 K_K05	2 2
	K2	działania w sposób odpowiedzialny i etyczny w zakresie pełnienia funkcji zawodowych i społecznych	K_K04 K_K08	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zagadnienia ekonomiki produkcji w przedsiębiorstwach, w tym najważniejsze formy prawne prowadzenia działalności gospodarczej, ekonomiczne aspekty tworzenia firm oraz zagadnienia związane z ich bieżącym prowadzeniem. Zagadnienia takie jak: cechy gospodarki rynkowej, działalność gospodarcza, przedsiębiorstwo jako jednostka techniczno-organizacyjna i ekonomiczna. Planowanie w działalności gospodarczej. Działalność produkcyjna. Wzajemny wpływ: otoczenie - przedsiębiorstwo. Ekonomika skali. Kooperacja, outsourcing. Finanse przedsiębiorstw i analiza ekonomiczna. Źródła finansowania działalności. Koszt kredytu, leasingu i kapitału własnego. Innowacje i postęp techniczny w gospodarce. Ryzyko w działalności gospodarczej. Inwestycje i podstawy rachunku efektywności inwestycji.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		praca etapowa – wybrane uwarunkowania działania firmy zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Komputerowe analizy filogenetyczne i strukturalne	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna zaawansowane narzędzia bioinformatyczne	K_W01 K_W03 K_W11	2 3 2
	<b>W2</b>	wie na czym polega data mining i korzystanie z baz danych wyników eksperymentów mikromacierzowych	K_W03 K_W11	3 2
	<b>W3</b>	wie, jak wykonać symulację struktur 2-go i 3-cio rzędowych białek, identyfikację helis amfipatycznych i rozumie ich zależność z funkcją białek	K_W03 K_W04 K_W09 K_W11	3 2 1 2
	<b>W4</b>	zna metody predykcji genu oraz identyfikacji elementów regulatorowych promotora i potrafi je zastosować	K_W06 K_W07 K_W09 K_W11	2 2 1 2
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	posiada umiejętność pracy z genomowymi zestawami danych biologicznych, potrafi zaproponować odpowiednie metody analizy danych	K_U01 K_U02 K_U06 K_U13 K_U16	3 2 2 2 2
	<b>U2</b>	posiada umiejętność przewidywania lokalizacji subkomórkowej na podstawie sekwencji białek	K_U01 K_U02	3 2
	<b>U3</b>	potrafi dokonać wyboru sekwencji, wykonać drzewo filogenetyczne i je interpretować	K_U01 K_U02 K_U06 K_U16 K_U20	3 2 2 2 2
	<b>U4</b>	potrafi zidentyfikować i opisać ważne grupy aminokwasowe w strukturach białkowych z baz danych. Obserwacja struktury białka w programie VNT Viewer	K_U05 K_U06	2 2
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy, aby wykonać analizę bioinformatyczną sekwencji korzystając z baz danych i wybranych programów	K_K01 K_K02 K_K04	2 2 2
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Zaawansowane aspekty analiz bioinformatycznych wykonywanych na sekwencjach kwasów nukleinowych i białek. Narzędzia do analiz architektury genów od w obrębie nieznanej sekwencji po dokładniejszą analizę rejonów promotorowych. Analizy filogenetyczne.			
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	kolokwia, opisy ćwiczeń, zaliczenie końcowe			

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Genomika strukturalna i funkcjonalna	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna pojęcia z zakresu genomiki oraz charakteryzuje główne działy genomiki	K_W02 K_W04 K_W06 K_W07	2 2 3 1
	W2	zna oraz charakteryzuje narzędzia i metody wykorzystywane w genomice	K_W01 K_W06 K_W07 K_W12	2 3 1 1
	W3	zna problematykę pracy z długimi fragmentami DNA	K_W03 K_W04 K_W06 K_W12	1 2 3 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi dobierać metody bioinformatyczne na potrzeby analiz genomicznych	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U13 K_U20 K_U21	3 2 2 2 2 3 1
	U2	potrafi opracowywać wyniki analizy genomicznej	K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U20 K_U21	3 2 2 2 3 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotowy, aby wykonać analizę strukturalną i funkcjonalną genomu,	K_K01 K_K02 K_K04	2 2 3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Główne działy, metody i koncepcje genomiki zarówno strukturalnej (badaniem struktury i ewolucji genomów) jak i funkcjonalnej (transkryptomika, proteomika i metabolomika). Zagadnienia takie jak: metagenomika, wielkość genomów, cytogenomika i mapowanie fizyczne genomów. Wysokoprzepustowe technologie mapowania genetycznego. Mapowanie asocjacyjne. Architektura genomów i ich złożoność. Strategie sekwencjonowania genomów. Biblioteki długich fragmentów DNA. Składanie i adnotacja genomów. Technologie sekwencjonowania i resekwencjonowania genomów: Sanger, 454, Illumina, SOLiD, Ion Torrent, PacBio, Oxford Nanopore i inne. Analiza transkryptomów: mikromacierze, RNA-seq, Chip-seq i miRNA-seq. Proteomika i jej główne działy. Metody badawcze proteomiki: elektroforeza 2D i spektrometria mas, mikromacierze białkowe. Badanie interakcji białkowych in vitro i in vivo. Prezentacja fagowa, drożdżowe systemy hybrydowe (Y2H i inne), chromatografia powinowactwa, FRET i BiFC. Sieci interakcji białkowych. Złożoność metabolomu i podstawowe metody wykorzystywane w metabolomice. Wprowadzenie do biologii systemów.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		kolokwia, opisy ćwiczeń, zadania w systemie e-learning, projekt, egzamin		

\* )3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Biosensory	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	wie jak działa biosensor i klasyfikuje biosensory ze względu na rodzaj przetwornika czy bioreceptora w warstwie analitycznej	K_W01 K_W04 K_W06 K_W12	3 3 2 3
	<b>W2</b>	zna typy biosensorów, ich parametry, zasady działania i obszary zastosowań	K_W01 K_W03 K_W06 K_W12	3 2 2 3
	<b>W3</b>	zna mechanizm rozpoznania międzymolekularnego na granicy faz i powstawania sygnału analitycznego	K_W04	3
	<b>W4</b>	zna główne metody immobilizacji bioreceptorów na powierzchni przetworników	K_W06 K_W09 K_W12	2 2 3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi wyjaśnić zasady detekcji analitu w biosensorach elektrochemicznych, optycznych czy nanograwimetrycznych	K_U01 K_U02 K_U05	3 2 2
	<b>U2</b>	potrafi zaprojektować biosensor, który może być wykorzystany w diagnostyce medycznej, biotechnologii czy monitoringu środowiska	K_U02 K_U04 K_U06 K_U07 K_U12 K_U20	2 2 2 2 2 2
	<b>U3</b>	potrafi znaleźć literaturowe informacje na temat biosensorów	K_U18 K_U21	3 2
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do pracy zespołowej, podejmowania inicjatywy i wykazywania się kreatywnością podczas opracowywania biosensorów służących do wykrywania biomarkerów chorobotwórczych	K_K01 K_K02	2 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Wiadomości dotyczące budowy, zasady działania, przeglądu i zastosowania nowoczesnych biosensorów i sensorów chemicznych. Przykłady praktycznych zastosowań biosensorów wykorzystanych w diagnostyce medycznej, biotechnologii oraz monitoringu i ochronie środowiska.			
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	zaliczenie pisemne			

\* )3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Genetyczne doskonalenie roślin I	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	ma wiedzę w zakresie pochodzenia, biologii rozmnażania, sposobów dziedziczenia najważniejszych cech głównych gatunków roślin uprawnych	K_W02 K_W05	3 2
	<b>W2</b>	rozumie potrzeby prowadzenia hodowli nowych odmian, zna i rozumie zasady rejestracji nowych odmian (ochrona praw autorskich)	K_W08 K_W13 K_W14	3 2 2
	<b>W3</b>	wie jak dobrać właściwą dla danego gatunku metodę hodowli twórczej	K_W01 K_W06	2 3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi wykorzystać interdyscyplinarną wiedzę do zaprojektowania i zaprezentowania własnej koncepcji hodowli twórczej nowej odmiany wybranego gatunku oraz konfrontować swoje podejście z praktyką	K_U01 K_U04 K_U07 K_U11 K_U12 K_U14 K_U15 K_U20	2 2 2 2 2 2 3 2
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do świadomego przedstawienia społecznego znaczenia genetycznego doskonalenia roślin dla produkcji żywności o wysokiej jakości i wartości technologicznej	K_K06 K_K07 K_K08	2 2 2
	<b>K2</b>	jest gotowy do poszerzania i pogłębiania wiedzy oraz jej praktycznego wykorzystania	K_K01 K_K02	2 2
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Tradycyjne metody doskonalenia roślin, możliwości wykorzystania zmienności rekombinacyjnej w hodowli twórczej nowych odmian oraz zasady ich rejestracji w Polsce i Unii Europejskiej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin		

\*3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej roślin</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	zna organizację genomu mitochondrialnego roślin	K_W07 K_W09	3 3
	<b>W2</b>	rozumie specyfikę ewolucji mtDNA i mechanizmów ekspresji genów mitochondrialnych	K_W07 K_W09	3 3
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	rozumie sens biologiczny zjawiska interferencji RNA i wskazuje przykłady praktycznego wykorzystania RNAi w biotechnologii roślin	K_U03 K_U04 K_U17 K_U21	2 2 3 3
	<b>U2</b>	charakteryzuje typy transpozonów roślinnych i mechanizmy transpozycji	K_U04 K_U17	2 3
	<b>U3</b>	przygotowuje opracowanie w oparciu o najnowszą literaturę anglojęzyczną	K_U18 K_U21	2 2
	<b>U4</b>	prezentuje opracowanie własne	K_U20	2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	potrafi rozwijać i stosować w praktyce swoje umiejętności, umożliwiające skuteczne uczenie się w zakresie nauk biologicznych	K_K02	2
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Wybrane zagadnienia biologii molekularnej roślin istotnymi dla rozwoju wybranych działów agrobiotechnologii.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 – podstawowy

Nazwa zajęć:		Genetyczne doskonalenie zwierząt	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna zasady i metody tradycyjnego doskonalenia zwierząt	K_W02 K_W06 K_W09 K_W12 K_W14	2 2 2 1 3
	<b>W2</b>	zna metody i strategie mapowania genomu	K_W02 K_W03 K_W06 K_W09 K_W13	2 2 2 2 1
	<b>W3</b>	wie, jak monitorować zmienność genetyczną i prowadzić kontrolę pochodzenia	K_W02 K_W03 K_W06 K_W09 K_W12	2 2 2 2 1
	<b>W4</b>	zna metody biologii molekularnej w doskonaleniu zwierząt (diagnostyka molekularna; określenie płci genetycznej; selekcja wspomagana markerami, selekcja genomowa)	K_W02 K_W04 K_W12 K_W13 K_W14	2 2 1 1 3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi przygotowywać opracowanie dotyczące zmienności fenotypowej i genetycznej	K_U01 K_U02 K_U16 K_U15 K_U17 K_U18	3 3 1 3 3 1
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do prezentowania zasad i metod doskonalenia zwierząt za pomocą metod inżynierii genetycznej	K_K01 K_K06 K_K08	2 2 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Nowoczesne metody biologii molekularnej i biotechnologii, stosowane w hodowli zwierząt w celu uzyskania postępu genetycznego. Zagadnienia takie jak: Tradycyjne metody doskonalenia genetycznego zwierząt, metody oceny wartości hodowlanej, selekcji i doboru. Wykorzystanie polimorfizmu DNA w pracy hodowlanej – charakterystyka populacji, ras i linii zwierząt, ocena zmienności genetycznej, kontrola pochodzenia. Diagnostyka molekularna – identyfikacja nosicielstwa mutacji przyczynowych chorób genetycznych oraz genów warunkujących podatność/ odporność na patogeny. Regulacja płci zwierząt i jej znaczenie w hodowli. Perspektywy zastosowania techniki mikromacierzy w doskonaleniu zwierząt. Selekcja wspomagana markerami. Selekcja genomowa. Doskonalenie cech produkcyjnych i zdrowotności zwierząt za pomocą metod inżynierii genetycznej; transgeneza, klonowanie.			
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	prezentacja w pp, egzamin			

\*3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Embriologia zwierząt	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	ma wiedzę w zakresie embriologii klasycznej	K_W02 K_W05 K_W09	3 3 2
	W2	ma wiedzę w zakresie oogenezy, spermatogenezy, zapłodnienia, bruzdkowania, gastrulacji, organogenezy	K_W04 K_W05 K_W06 K_W07	2 3 2 2
	W3	ma wiedzę w zakresie błon płodowych, łożyska, teratologii	K_W04 K_W05 K_W06	2 3 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi zrozumieć i łączyć zagadnienia	K_U17 K_U20	2 3
	U2	posiada umiejętność wyszukiwania i wykorzystania potrzebnych informacji z różnych źródeł	K_U18 K_U21	1 3
	U3	potrafi omówić poszczególne zagadnienia embriologiczne w przypadku każdego gatunku	K_U04 K_U06 K_U16 K_U17	2 3 3 2
	U4	potrafi rozumieć etyczne aspekty związane z embriologią ssaków	K_U02 K_U07	2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotów do stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy oraz jej praktycznego wykorzystania	K_K01 K_K03 K_K05 K_K07 K_K08	2 1 1 2 2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Embriologia zwierząt gospodarskich z elementami embriologii ptaków, gadów i płazów oraz człowieka. Zagadnienia takie jak: Wprowadzenie do embriologii ssaków; Powstawanie układu rozrodczego męskiego i żeńskiego; Oogeneza; Spermatogeneza; Zapłodnienie; Bruzdkowanie; Gastrulacja; Organogeneza; Błony płodowe; Implantacja; Teratologia; Wybrane zagadnienia z embriologii ptaków, gadów, płazów oraz człowieka.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin		

\*1)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy



<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Metody diagnostyki mikrobiologicznej w przemyśle spożywczym</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu. kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu klasycznych i nowoczesnych metod diagnostyki mikrobiologicznej wykorzystywanych w przemyśle spożywczym do oceny jakości bezpieczeństwa produktów spożywczych i środowiska produkcji żywności	K_W01	3
			K_W02	1
			K_W03	2
			K_W05	2
			K_W06	3
			K_W07	2
			<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>
K_U02	2			
K_U06	3			
K_U07	3			
K_U11	1			
K_U20	2			
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	Jest gotów do ciągłego samokształcenia się i poprawnego wykorzystywania metod diagnostyki mikrobiologicznej do oceny poziomu higieny i bezpieczeństwa mikrobiologicznego w przemyśle spożywczym oraz właściwej interpretacji wyników badań	K_K01	1
			K_K02	2
			K_K03	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Treści nauczania przewidziane w ramach wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych pogłębią wiedzę, umiejętności i kompetencje studentów z zakresu wykorzystania klasycznych i nowoczesnych metod diagnostycznych dedykowanych fenotypowaniu, genotypowaniu oraz liczeniu drobnoustrojów determinujących jakość i bezpieczeństwo w przemyśle spożywczym		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		egzamin pisemny (pytania otwarte lub testowe), sprawozdania indywidualne		

\*3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Kultury starterowe w przemyśle spożywczym	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna definicję i cel stosowania kultur starterowych w poszczególnych branżach przemysłu spożywczego	K_W02 K_W07 K_W08 K_W14	3 3 3 3
	<b>W2</b>	wie, jakie drobnoustroje wchodzą w skład kultur starterowych przeznaczonych do otrzymywania różnych produktów fermentowanych	K_W05 K_W07 K_W08	2 3 3
	<b>W3</b>	wie, jak scharakteryzować różne sposoby dodatku kultur starterowych w technologii wybranych produktów fermentowanych	K_W05 K_W06 K_W08	2 2 3
	<b>W4</b>	zna pojęcia kultury podstawowej, dodatkowej, probiotycznej i ochronnej	K_W05 K_W07 K_W08	2 3 3
	<b>W5</b>	zna technologie otrzymywania kultur starterowych i zakwasów	K_W02 K_W05 K_W07 K_W08 K_W14	3 2 3 3 3
	<b>W6</b>	zna pojęcie bakteriofagów, ich wpływ na jakość kultur starterowych oraz metody zapobiegania infekcjom fagowym w przemyśle mleczarskim	K_W05 K_W06 K_W08	2 2 3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi ocenić jakość (np. aktywność kwaszącą) szczepionek przemysłowych	K_U02 K_U06	2 2
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	Jest gotów do zastosowania odpowiednich technik obchodzenia się z materiałem biologicznym	K_K03	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Charakterystyka kultur starterowych i ich zastosowanie w różnych branżach przemysłu spożywczego, technologia otrzymywania różnych form kultur starterowych oraz metody oceny ich jakości. Zagadnienia takie jak: Ogólna charakterystyka kultur starterowych, Zasady hodowli biomasy w produkcji różnych form kultur starterowych, Zasady prowadzenia zakwasów z kultur starterowych, Kultury starterowe w mleczarstwie, przemyśle mięsnym, piekarskim, winiarskim, gorzelnicznym, piwowarskim i owocowo-warzywnym, Kultury ochronne w przemyśle spożywczym, Kultury probiotyczne, Znaczenie bakteriofagów dla jakości kultur starterowych i produktów fermentowanych, Ocena jakości kultur starterowych i zakwasów.			
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin			

\*3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Język angielski II	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna słownictwo i struktury potrzebne do osiągnięcia efektów U1-U4	K_W10	2
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	rozumie specjalistyczne wypowiedzi obcojęzycznych na poziomie B2+ związane z kierunkiem studiów	K_U18 K_U19	3 3
	<b>U2</b>	potrafi wygłosić prezentację na temat specjalistyczny związany z kierunkiem studiów na poziomie B2+	K_U18 K_U19	3 3
	<b>U3</b>	rozumie opracowania, artykuły, dokumenty i korespondencję związane z kierunkiem studiów na poziomie B2+	K_U18 K_U19	3 3
	<b>U4</b>	potrafi sporządzić tekst pisemny na temat związany z kierunkiem studiów na poziomie B2+	K_U18 K_U19	3 3
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do stosowania w praktyce słownictwa i struktury potrzebne do osiągnięcia powyższych efektów	K_K02	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Opanowanie języka angielskiego specjalistycznego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, efektywne posługiwanie się językiem obcym w obszarze kierunku studiów w zakresie czterech sprawności (słuchanie, mówienie, pisanie i czytanie) w komunikacji zawodowej i naukowej.			
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin			

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Wybrane aspekty prawa rolnego UE, własność intelektualna, prawo autorskie</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>1</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	zna źródła i zasady unijnego prawa rolnego	K_W13 K_W14	3 1
	<b>W2</b>	zna założenia i instrumenty wspólnej polityki rolnej	K_W13 K_W14	3 1
	<b>W3</b>	zna unijne i krajowe regulacje w zakresie rozwoju obszarów wiejskich	K_W13 K_W14	3 1
	<b>W4</b>	zna pojęcia z zakresu prawa autorskiego, prawa własności przemysłowej, ochrony prawnej odmian roślin uprawnych	K_W13 K_W14	3 1
	<b>W5</b>	zna pe zagadnienia z zakresu prawa rolnego unii europejskiej	K_W13 K_W14	3 1
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	potrafi zastosować i oszacować informacje z różnych źródeł dotyczących prawa rolnego	K_U09	2
			K_U14	2
			K_U16	1
			K_U21	1
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	jest gotowy do świadomego inicjowania działań w oparciu o prawo rolne UE i aspekty etyczne	K_K01	1
			K_K05	1
			K_K06	1
			K_K07	1
	<b>K2</b>	jest przygotowany do przedstawiania i argumentowania swoje stanowiska dotyczącego etycznych, prawnych i społecznych skutków biotechnologii	K_K08	1
			K_K01	1
			K_K05	1
			K_K07	1
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Regulacje prawne dotyczące Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej, krajowe i unijne unormowania w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.			
	<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b> oceny bieżące, egzamin			

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Systemy zarządzania jakością II</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>1</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu. kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	ma wiedzę dotyczącą dobrowolnych systemów zarządzania jakością w przemyśle biotechnologicznym i ich roli w procesie realizacji i zarządzania w organizacji	K_W10 K_W12 K_W14	3 2 3
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	potrafi określić zakres norm międzynarodowych, interpretować ich zapisy oraz podać przykłady zastosowania	K_U08 K_U09 K_U10 K_U21	3 2 2 2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	jest świadomy zagrożeń i ryzyka w przemyśle biotechnologicznym oraz roli systemów zarządzania w eliminowaniu i ograniczaniu skutków ryzyka	K_K01 K_K05	1 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Usystematyzowana wiedza o systemach zarządzania jakością. Wytyczne norm ISO z serii 9000 – i ich praktyczne zastosowanie, normy ISO z serii 14000 i ISO 45001 oraz systemami zarządzania jakością w laboratorium według wytycznych normy PN-EN-ISO 17025.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		egzamin pisemny		

\*1)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Alternatywne metody oceny bezpieczeństwa ksenobiotyków (leków i trucizn)	liczba ECTS:	1
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna i rozumie metody alternatywne stosowane w badaniach toksykologicznych oraz jak ważny jest proces uwierzytelniania nowych, alternatywnych metod badawczych, szczególnie metod <i>in vitro</i> .	K_W02 K_W04 K_W05 K_W06 K_W10	2 2 3 3 3
	W2	zna i rozumie klasyfikację najważniejszych metod i modeli alternatywnych wykorzystywanych do badań działania toksycznego substancji (metody badania toksyczności ostrej, działania drażniącego, uczulającego, fototoksycznego, gorączkotwórczego, działania mutagennego i kancerogennego).	K_W02 K_W04 K_W05 K_W06 K_W10	2 2 3 3 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi wybrać najważniejsze bazy danych i opisywać uzyskane dzięki nim informacje na temat toksyczności substancji oraz alternatywnych metod i modeli badawczych.	K_U05 K_U07 K_U08 K_U10 K_U11 K_U17 K_U21	3 1 2 2 2 3 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotów wymienić zalety oraz najważniejsze ograniczenia metod alternatywnych stosowanych w badaniach toksyczności substancji.	K_K01 K_K07	2 2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Usystematyzowana wiedzą dotyczącą zasad i możliwości wykorzystywania alternatywnych toksykologicznych modeli badawczych do oceny stopnia bezpieczeństwa (i/lub zagrożenia) ksenobiotyków.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		egzamin		

\*3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Kontrola i sterowanie procesami biotechnologicznymi	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna zasady kontroli parametrów materiałów i procesów stosowanych w biotechnologii	K_W01 K_W10 K_W14	3 3 2
	W2	zna sposoby regulacji ważnych w biotechnologii parametrów procesu	K_W01	3
	W3	zna zasadę działania układów przełączających	K_W01 K_W14	3 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	posiada umiejętność obsługi bioreaktora	K_U05 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13	3 2 2 2 2 2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	ma świadomość znaczenia kontroli i sterowania procesami biotechnologicznymi	K_K05	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Usystematyzowana wiedza o metodach pomiaru wielkości fizycznych i chemicznych, z jakimi można zetknąć się przy realizacji procesów biotechnologicznych; ich charakterystyka statyczna i dynamiczna. Sterowanie i automatyczna regulacja procesów, typy regulatorów stosowanych w regulacji automatycznej oraz wykorzystanie techniki cyfrowej i komputerów do sterowania procesami przemysłowymi.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		oceny bieżące, egzamin w formie pisemnej		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Komercyjne zastosowanie biotechnologii	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna i rozumie złożone zależności funkcjonowania organizmów oraz podstawy kontroli procesów biologicznych	K_W06 K_W07	2 2
	<b>W2</b>	wie, jak można te procesy wykorzystać dla dobra ludzkości	K_W08 K_W09	2 2
	<b>W3</b>	zna istotę ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	K_W13	2
	<b>W4</b>	zna i wie, jak wykorzystać nowoczesne technologie biologii molekularnej	K_W14	2
	<b>W5</b>	zna zasady tworzenia i rozwoju przedsiębiorstw biotechnologicznych	K_W14	2
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi zaplanować eksperyment modyfikacji procesu biologicznego oraz wykorzystać odpowiednie techniki biologii molekularnej, w celu jego kontroli	K_U01 K_U02	2 3
	<b>U2</b>	potrafi ocenić przydatność sterowania procesem biotechnologicznym i oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu	K_U08 K_U09 K_U10	2 3 2
	<b>U3</b>	potrafi ocenić funkcjonalność i zasadność stosowanych rozwiązań technicznych oraz zaproponować najlepsze rozwiązanie	K_U11	2
	<b>U4</b>	potrafi zaprojektować modyfikację cech organizmu, warunki procesu biotechnologicznego w celu uzyskania odpowiedniego produktu	K_U15	2
	<b>U5</b>	potrafi pracować w zespole	K_U19	2
	<b>U6</b>	potrafi znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł	K_U21	2
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	gotowy jest do rozwijania i zastosowania w praktyce swojej wiedzy i umiejętności	K_K02 K_K04	2 3
	<b>K2</b>	gotowy jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Możliwości wykorzystania wiedzy naukowej w przemyśle/biznesie, wprowadzenie w tematykę zakładania firmy typu Start-up wykorzystującej wiedzę biotechnologiczną, najnowsze doniesienia i technologie inżynierii genetycznej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, zadania w systemie e-learning, projekt		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy



<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Diagnostyka molekularna roślin</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	zna metody i procedury stosowane w diagnostyce molekularnej roślin	K_W02	1
	<b>W2</b>	posiada wiedzę na temat status quo diagnostyki molekularnej roślin w Polsce i na świecie	K_W02	1
	<b>W3</b>	Zna zasady posługiwania się programami komputerowymi przeznaczonymi do analizy podobieństwa genetycznego i konstrukcji map genetycznych	K_W03 K_W06	2 3
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	potrafi zastosować i właściwie ocenić skuteczność metod diagnostycznych	K_U01 K_U06 K_U11 K_U12	3 2 2 2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	Jest gotowy do rozwijania i stosowania w praktyce swoich umiejętności z zakresu diagnostyki molekularnej roślin	K_K02	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Metody stosowane w diagnostyce molekularnej roślin. Stan badań nad nowymi technikami i perspektywy ich wprowadzenia do praktyki rolniczej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, egzamin		

Nazwa zajęć:		Genetyczne doskonalenie roślin II	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna zakres biotechnologii w szczególności biotechnologii roślin	K_W01 K_W02	2 2
	<b>W2</b>	ma szeroką wiedzę na temat zróżnicowanych funkcji biologicznych komórek roślinnych i możliwościach ich wykorzystania	K_W05 K_W07	2 2
	<b>W3</b>	wykazuje znajomość wybranych gatunków roślin oraz możliwości ich wykorzystania dla polepszenia ich atrakcyjności dla człowieka	K_W08 K_W11	2 2
	<b>W4</b>	ma wiedzę w zakresie ochrony praw autorskich	K_W13	2
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	posiada niezbędną wiedzę i znajomość technik do podjęcia prac nad genetycznym doskonaleniem roślin z wykorzystaniem metod biotechnologicznych	K_U01 K_U09 K_U10 K_U12 K_U15 K_U20	2 1 2 2 3 2
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do przedstawienia swoich poglądów i stanowiska na tematy etyczne i społeczne związane z prowadzeniem badań biotechnologicznych i wprowadzania ich wyników do praktyki rolniczej	K_K03 K_K06 K_K07 K_K08	3 2 2 3
	<b>K2</b>	jest gotów do stosowania zasady biobezpieczeństwa w pracach eksperymentalnych z modyfikowanymi genetycznie roślinami	K_K03 K_K06 K_K08	3 2 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Specyfika metod tworzenia roślin (selekcja <i>in vitro</i> , fuzje protoplastów, kultura zarodków, transgeneza) o nowych właściwościach za pomocą metod biotechnologicznych oraz efektów praktycznych możliwych do uzyskania.			
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin			

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	wie jak scharakteryzować problemy współczesnej biotechnologii	K_W02	3
			K_W06	2
			K_W09	2
			K_W12	3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	korzysta z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	K_U21	3
			<b>U2</b>	opracowuje i wygłasza referaty naukowe
	K_U18	3		
	K_U20	3		
	K_U21	2		
	<b>U3</b>	dyskutuje na tematy współczesnej biotechnologii	K_U04	2
K_U09			3	
K_U16			3	
K_U21	3			
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	K_K01	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Pogłębiona wiedza z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin. Sposoby przygotowania i przedstawienia prezentacji. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Biotechnologia Gamet i Zarodków	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier* ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	ma wiedzę w zakresie komputerowego badania nasienia różnych gatunków zwierząt i człowieka oraz technik przygotowania gamet do różnych procedur wspomaganego rozrodu	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_W06 K_W09 K_W12 K_W14	2 3 1 3 3 3 3 2
	W2	zna techniki inseminacji komórek jajowych in vitro, przygotowania i selekcji zarodków do przenoszenia, podstawowych protokołów i procedur kriokonserwacji nasienia, oocytów, tkanek jajnikowych oraz zarodków w różnym stadium rozwoju. Zna najbardziej zaawansowane procedury laboratoryjne embriologii klinicznej stosowane w weterynarii i medycynie rozrodu	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_W06 K_W09 K_W12 K_W14	2 3 1 3 3 3 3 2
	W3	ma wiedzę teoretyczną z zakresu laboratoryjnej diagnostyki andrologicznej wg WHO 2010, określenia funkcji plemnika i stanu płodności męskiej	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_W06 K_W12 K_W14	2 3 1 3 3 3 2
	W4	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu klonowania zwierząt, zarodkowych komórek macierzystych kriokonserwacji gamet, zarodków oraz tkanek gonad i ich zastosowania w biotechnologii rozrodu	K_W02 K_W06 K_W09 K_W12	2 2 2 2
	W5	posiada wiedzę z zakresu genomiki medycyny rozrodu z postępu w technikach wspomaganego rozrodu i zachowanie płodności	K_W06 K_W08 K_W09	2 2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi wykonać badania diagnostyczne oraz umie wykorzystać techniki biotechnologii rozrodu zwierząt i człowieka	K_U01 K_U06 K_U07 K_U08 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15	2 2 2 2 3 3 3 3 1
	U2	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu zaawansowanych procedur biotechnologii gamet i zarodków w procedurach stosowanych w produkcji zwierzęcej dla produkcji zarodków oraz w medycynie rozrodu dla leczenia niepłodności	K_U01 K_U06 K_U07 K_U08 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15	2 2 2 2 3 2 3 3 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotowy do wdrażania w praktyce najnowszych technik biotechnologii rozrodu w hodowli zwierząt oraz w medycynie rozrodu	K_K01 K_K02 K_K04 K_K07 K_K08	1 1 2 2 3
	K2	jest gotowy do stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy w zakresie biotechnologii rozrodu i zna jej praktyczne	K_K01	3

	wykorzystanie		
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>	Biotechnologia gamet i zarodków zwierząt oraz człowieka. Szczegółowe wiadomości z wybranych aspektów molekularnych podstaw biologii rozrodu zwierząt i człowieka, immunologii rozrodu, produkcji zarodków in vitro, technik wspomaganego rozrodu i ich zastosowania w leczeniu niepłodności.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>	kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin		

\*1)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Molekularne mechanizmy interakcji pasożyt-żywiciel	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna molekularne mechanizmy interakcji pasożyt – żywiciel w przebiegu najbardziej istotnych z punktu widzenia medycyny ludzkiej i weterynaryjnej inwazji pasożytniczy	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W12	1 1 2 2 3 1 2 1 1
	W2	posiada wiedzę i rozumie zasady dotyczące wyboru odpowiedniego układu ekspresyjnego do produkcji określonych białek pasożytniczych	K_W02 K_W03 K_W04 K_W07 K_W09 K_W11 K_W12	1 1 2 1 1 2 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi wykorzystać uzyskaną wiedzę z zakresu przedmiotu i zaprojektować warunki prowadzenia procesów mających na celu uzyskanie rekombinowanych białek pasożytniczych	K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U07 K_U17	3 2 3 3 2 3
	U2	potrafi sklonować, uzyskać ekspresję i oczyścić rekombinowane białka pasożytnicze	K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U07 K_U12 K_U17	3 2 3 3 2 2 3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotów do stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy i jej praktycznego wykorzystania	K_K01 K_K02 K_K04 K_K07	1 2 1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Molekularne mechanizmy interakcji pasożyt - żywiciel, skutki tych mechanizmów na organizm żywiciela, systemy obronne pasożytów przed układem immunologicznym żywiciela.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		kolokwia, opisy ćwiczeń, egzamin		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Seminarium dyplomowe I</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	ma wiedzę z zakresu ochrony praw autorskich, ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego	K_W13	2
	<b>W2</b>	wie jak wybrać, ocenić i zastosować odpowiednie metody badawcze służące do badań z zakresu tematyki przygotowywanej pracy i potrafi je samodzielnie wykorzystać w praktyce	K_W06 K_W12	3 2
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	posiada umiejętności niezbędne do krytycznej oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii, potrafi zaplanować niezależny eksperyment oraz potrafi zinterpretować i krytycznie ocenić jakości wyników	K_U01 K_U02 K_U10	3 3 2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	jest gotowy do aktualizacji i poszerzania wiedzy z zakresu biotechnologii	K_K01	2
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Zasady pisania pracy magisterskiej, układ pracy i jej prezentacja; Przedstawianie tematu w sposób uporządkowany i logiczny, prawidłowy dobór literatury naukowej, formułowanie hipotez badawczych, uzasadnianie celowości prowadzonych badań, umiejętność projektowania doświadczenia, obrony własnych poglądów oraz przyjmowania uwag krytycznych.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, prezentacje, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Pozyskiwanie i ulepszanie szczepów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle spożywczym</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	zna cel i kierunki pozyskiwania i ulepszania szczepów przemysłowych	K_W06 K_W08 K_W14	2 3 3
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	stosuje metody modyfikacji drobnoustrojów używanych w przemyśle spożywczym	K_U01 K_U03 K_U15 K_U20	2 3 3 2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	jest gotowy do scharakteryzowania procesów technologicznych z zastosowaniem ulepszonych drobnoustrojów	K_K01 K_K08	2 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Znaczenie pozyskiwania szczepów i kierunków ulepszania szczepów przemysłowych stosowanych w przemyśle spożywczym. Zapoznanie z metodami modyfikacji drobnoustrojów.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, egzamin		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy



Nazwa zajęć:		Bioinżynieria	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna procesy rozdrabniania, sortowania, formowania, aglomeracji, zamrażania, kriokoncentracji, zagęszczania, procesy membranowe	K_W01 K_W14	3 3
	<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi opisać sposób prowadzenia procesów aglomeracji, powlekania i suszenia rozpyłowego; oznaczyć i scharakteryzować właściwości fizyczne proszków spożywczych i biotechnologicznych; scharakteryzować zasadę metody zagęszczania produktów poprzez odparowanie, dokonać obliczeń procesu odparowania; przedstawić w jaki sposób przygotowanie materiału wpływa na proces wydobycia soku oraz karotenoidów z tkanki roślinnej	K_U01 K_U06 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U14
<b>U2</b>		wie jak wykonywać indywidualnie i w grupie obliczenia na podstawie wyników uzyskanych na ćwiczeniach, interpretować wyniki wykonanych doświadczeń i konfrontować je z literaturą przedmiotu oraz formułować wnioski	K_U16 K_U19 K_U20 K_U21	3 3 3 3
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	przedstawienia i omówienia kluczowych zasad naukowych podstaw interdyscyplinarnych, a także wielodyscyplinarnego podejścia do procesów bioinżynieryjnych	K_K04	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii i biotechnologii żywności.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		Ocena z testu pisemnego Ocena raportów pisemnych z wykonanych doświadczeń/ćwiczeń, ocena przedstawienia wyników w formie prezentacji		

\*1)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	wie jak scharakteryzować problemy współczesnej biotechnologii	K_W02	3
			K_W03	2
			K_W06	2
			K_W09	2
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	korzysta z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	K_U21	3
			<b>U2</b>	opracowuje i wygłasza referaty naukowe
	K_U18	3		
	K_U20	3		
	<b>U3</b>	dyskutuje na tematy współczesnej biotechnologii	K_U21	2
			K_U04	2
			K_U09	3
			K_U16	3
	<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	K_U21
K_K01				3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy w zakresie biotechnologii. Prezentacja wyników i dyskusja naukowej z zakresu szeroko rozumianej biotechnologii. Przygotowanie konspektu pracy magisterskiej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, prezentacje, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Bioetyka</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>1</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	ma wiedzę na temat współczesnych stanowisk bioetycznych oraz zna dylematy etyczne obecne w pracy biologa.	K_W02 K_W08 K_W12	2 1 1
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	umie przytoczyć argumenty uzasadniające dane stanowisko etyczne i potrafi rozważyć konsekwencje danego wyboru moralnego	K_U07 K_U20	3 1
	<b>U2</b>	posiada umiejętność analizy tekstów filozoficznych poświęconych zagadnieniom bioetycznym	K_U07 K_U20	3 1
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	posiada umiejętność aktywnego uczestniczenia i formułowania sądów w ramach toczonych współcześnie debat bioetycznych. Zna zakres i charakter etycznych skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na rozwój społeczny.	K_K02 K_K06 K_K07 K_K08	2 3 2 2
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Zasadnicze problemy bioetyczne. Kwestie dotyczące „etyki zwierząt”, problemy określenia naszych obowiązków względnie praw zwierząt, etyczne problemy wynikające z rozwoju nauk i technik biomedycznych, mające konsekwencje dla określenia statusu moralnego człowieka oraz dopuszczalnych zasad ingerencji w jego życie.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		kolokwia, opisy ćwiczeń, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Społeczne i prawne aspekty biotechnologii II</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>1</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	zna regulacje prawne dotyczące stosowania GMO w Polsce	K_W02 K_W12 K_W13	3 2 2
	<b>W2</b>	zna strukturę wniosku o zgodę na badania z wykorzystaniem GMO	K_W02 K_W12	2 1
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	charakteryzuje przebieg debaty publicznej dotyczącej stosowania GMO	K_U07	2
			K_U10 K_U18 K_U20	2 2 3
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	jest gotowy do wskazania problemów etycznych związanych z prowadzeniem badań naukowych w biotechnologii	K_K03	2
			K_K04	2
			K_K06	3
			K_K07 K_K08	3 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Poszerzenie i uzupełnienie wiedzy studentów w zakresie problematyki społecznych i prawnych aspektów biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem najbardziej aktualnej problematyki związanej ze stosowaniem GMO.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		kolokwia, opisy ćwiczeń, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Pracownia dyplomowa	liczba ECTS:	20
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	zna techniki i metody badawcze związane z realizacją pracy magisterskiej	K_W03 K_W06 K_W10 K_W11	3 3 2 1
	<b>W2</b>	ma wiedzę w zakresie zasad planowania i wykonania badań związanych z realizacją pracy magisterskiej	K_W03 K_W06 K_W10 K_W11 K_W12	3 3 2 1 2
	<b>W3</b>	wie jak definiować narzędzia statystyczne i informatyczne niezbędne do analizy wyników prowadzonych badań z zakresu tematyki pracy magisterskiej	K_W11 K_W12	1 2
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	potrafi posługiwać się specjalistyczną aparaturę laboratoryjną wykorzystywaną w badaniach	K_U01 K_U06 K_U07	2 3 3
	<b>U2</b>	planuje pod kierunkiem opiekuna naukowego zadania badawcze związane z realizacją pracy magisterskiej	K_U02 K_U06 K_U12 K_U13	3 3 2 2
	<b>U3</b>	samodzielnie wykonuje zaplanowane doświadczenia, opracowuje otrzymane wyniki, dyskutuje je i wyciąga wnioski	K_U02 K_U05 K_U07 K_U13 K_U20	3 2 3 2 3
	<b>U4</b>	wykonuje analizy statystyczne posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami informatycznymi i statystycznymi	K_U16 K_U20	2 3
	<b>U5</b>	pracuje samodzielnie i stosuje się do ustaleń prowadzącego	K_U07	3
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologicznym	K_K03	3
	<b>K2</b>	jest gotowy do doskonalenia swoich umiejętności, inicjowania i działania w realizacji projektów badawczych	K_K01 K_K02 K_K04	2 3 3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Planowanie i realizacja badań w ramach pracy magisterskiej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		projekt; praca dyplomowa; zajęcia praktyczne (weryfikacja poprzez obserwacje), zaliczenie		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	wie jak scharakteryzować problemy współczesnej biotechnologii	K_W02	3
			K_W06	2
			K_W09	2
			K_W12	3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	korzysta z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	K_U21	3
			<b>U2</b>	opracowuje i wygłasza referaty naukowe
	K_U18	3		
	K_U20	3		
	K_U21	2		
	<b>U3</b>	dyskutuje na tematy współczesnej biotechnologii	K_U04	2
K_U09			3	
K_U16			3	
K_U21	3			
<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	K_K02	3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Wiedza z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin. Sposoby przygotowania i przedstawienia prezentacji. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, prezentacje, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

<b>Nazwa zajęć:</b>		<b>Seminarium dyplomowe II</b>	<b>liczba ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Efekty uczenia się:</b>		<b>treść efektu przypisanego do zajęć:</b>	<b>Odniesienie do efektu kierunkowego</b>	<b>Siła dla ef. kier*</b>
<b>Wiedza: (absolwent zna i rozumie)</b>	<b>W1</b>	wie i rozumie organizmy żywe, zna ich miejsce w środowisku naturalnym oraz wie jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości	K_W06 K_W08	3 3
	<b>W2</b>	zna i rozumie konieczność stosowania odpowiednich technik obliczeniowych do weryfikacji uzyskanych wyników	K_W03 K_W11	2 2
<b>Umiejętności: (absolwent potrafi)</b>	<b>U1</b>	potrafi interpretować i prezentować dane uzyskane w trakcie pracy indywidualnej i grupowej	K_U02 K_U20	2 3
	<b>U2</b>	ma zdolność krytycznego przeanalizowania zagadnień z dziedziny biotechnologii, wyjaśnić szczegółowe przykłady	K_U02 K_U20 K_U21	3 2 2
<b>Kompetencje: (absolwent jest gotów do)</b>	<b>K1</b>	jest gotowy do rozwijania i zastosowania w praktyce swoich umiejętności w zakresie komunikacji zespołowej i rozwiązywania problemów	K_K02 K_K07	2 1
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Zasady weryfikacji statystycznej wyników eksperymentu, umiejętności prawidłowej interpretacji uzyskanych wyników i logicznego formułowania wniosków, udoskonalenie umiejętności prowadzenia dyskusji naukowych - tak w formie pisemnej, jak i ustnej.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, prezentacje, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
<b>Wiedza:</b> (absolwent zna i rozumie)	<b>W1</b>	wie jak scharakteryzować problemy współczesnej biotechnologii	K_W02	3
			K_W03	2
			K_W06	2
			K_W09	2
			K_W12	3
<b>Umiejętności:</b> (absolwent potrafi)	<b>U1</b>	korzysta z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	K_U21	3
			<b>U2</b>	opracowuje i wygłasza referaty naukowe
	K_U18	3		
	K_U20	3		
	<b>U3</b>	dyskutuje na tematy współczesnej biotechnologii	K_U21	2
			K_U04	2
			K_U09	3
			K_U16	3
	<b>Kompetencje:</b> (absolwent jest gotów do)	<b>K1</b>	jest gotowy do pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	K_U21
K_K01				3
<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</b>		Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy w zakresie biotechnologii żywności. Przygotowanie do wykonania pracy magisterskiej. Umiejętność korzystania z zasobów bibliotecznych i zbierania literatury z zakresu pracy magisterskiej. Nabycie umiejętności dyskusji naukowej z zakresu szeroko rozumianej biotechnologii.		
<b>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</b>		oceny bieżące, prezentacje, zaliczenie końcowe		

\*)3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,



**14. MATRYCA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Lp	Nazwa zajęć	EFEKTY UCZENIA SIĘ																																														
		WIEDZA														UMIEJĘTNOŚCI										KOMPETENCJE																						
		K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14	K_U15	K_U16	K_U17	K_U18	K_U19	K_U20	K_U21	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06	K_K07	K_K08				
1	Język angielski I									2																						3	3					3										
2	Statystyczna analiza danych eksperymentalnych			3							3					2	2		3		1	3					2								2	2	1						1					
3	Ekonomika produkcji											1	2	3								2												2		2		1	2						1			
4	Komputerowe analizy filogenetyczne i strukturalne	2		3	2		2	2		1	2					3	2			2	2						2			2				2		2	2		2			2						
5	Genomika funkcjonalna i strukturalna	2	2	1	2		3	1				1				3	2	2	2	2							2								3	1	2	2			3							
6	Biosensory	3		2	3		2		2			3				3	2		2	2	2	2				2			3				3	2		2	2	2	3									
7	Genetyczne doskonalenie roślin I	2	3			2	3		3				2	2	2			2		2				2	2		2						2	2	2	2						2	2	2				
8	Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej roślin						3		3									2	2													3	2		2	3		2										
9	Genetyczne doskonalenie zwierząt		2	2	2		2		2			1	1	3	3	3													3	1	3	1			2							2			2	3		
10	Embriologia zwierząt		3		2	3	2	2	2							2		2		3	2								3	2	1		3	3	2		1	1			1			2	2			
11	Metody diagnostyki mikrobiologicznej w przemyśle spożywczym	3	1	2		2	3	2							3	2				3	3				1									2		1	2	3										
12	Kultury starterowe w przemyśle spożywczym		3			2	2	3	3					3		2			2																						3							
13	Przedmiot do wyboru (kody 13_)																																															
14	Język angielski II									2																								3	3						3							
15	Wybrane aspekty prawa rolnego UE, własność intelektualna, prawo autorskie													3	3								2					2		1						1	1					1	1	1	1			
16	Systemy zarządzania jakością II									3		2		3								3	2	2													2	1						3				
17	Alternatywne metody oceny bezpieczeństwa ksenobiotyków (leków i trucizn)		2		2	3	3			3								3		1	2		2	2						3						2	2									2		
18	Kontrola i sterowanie procesami biotechnologicznymi	3								3				3				3			2	2	2	2	2	2	2	2																3				
19	Komersyjne zastosowanie biotechnologii					2	2	2	2				2	3	2	3						2	3	2	2				2					2		2		2		2			3	3				
20	Diagnostyka molekularna roślin		1	2			3									3			2					2	2																3							
21	Genetyczne doskonalenie roślin II	2	2			2		2		2		2		2		2								1	2		2			3								2				3				2	2	3
22	Seminarium dyplomowe I		3				2		2			3						2					3							3		3		3	3	3												
23	Biotechnologia gamet i zarodków	2	3	1		3	3		2	3		3		2	2				2	2	2					3	3	3	3	1							3	1				2				2	3	
24	Molekularne mechanizmy interakcji patogen-żywicieli		1	1	2	2	3	1	2	1		2	1			3	2	3		3		2																1	2			1					1	



## 15. WSKAŹNIKI ILOŚCIOWE

1. Realizacja zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych:  
semestr 1 - 2 ECTS  
semestr 2 - 1 ECTS  
semestr 3 - 3 ECTS  
zatem spełniony jest warunek minimum 5 ECTS za te zajęcia.
2. Możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów:  
semestr 1 - 12 ECTS  
semestr 2 - 14 ECTS  
semestr 3 - 28 ECTS  
łącznie - 54 ECTS (co stanowi 48,6%), zatem spełniony jest warunek o minimum 30% ECTS zajęć do wyboru.
3. Co najmniej 50% liczby punktów ECTS określonej dla programu tych studiów realizowanych jest w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:  
Biotechnologia w produkcji roślinnej:  
ECTS kontaktowe – 51,4 ECTS (co stanowi 57,1% z 90 ECTS)  
Biotechnologia w produkcji i ochronie zdrowia zwierząt:  
ECTS kontaktowe – 51,6 ECTS (co stanowi 57,3% z 90 ECTS)  
Biotechnologia w przemyśle spożywczym:  
ECTS kontaktowe – 51,6 ECTS (co stanowi 57,3% z 90 ECTS)
4. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie nauki biologiczne, do której przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów, i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:  
Biotechnologia w produkcji roślinnej:  
łącznie – 90 ECTS (co stanowi 100 % z 90 ECTS)  
Biotechnologia w produkcji i ochronie zdrowia zwierząt:  
łącznie – 90 ECTS (co stanowi 100 % z 90 ECTS)  
Biotechnologia w przemyśle spożywczym:  
łącznie – 90 ECTS (co stanowi 100 % z 90 ECTS)

5. Liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów.
  
6. W programie studiów przewidziano 4 punkty ECTS do uzyskania przez studenta za zajęcia prowadzące do osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie znajomości języka angielskiego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
  
7. Student osiąga efekty uczenia się w zakresie ochrony własności intelektualnej realizując przedmiot: Wybrane aspekty prawa rolnego UE, własność intelektualna, prawo autorskie, w wymiarze 1 punkt ECTS – zatem spełniony jest warunek minimum 1 punktu ECTS za zajęcia tego typu.