



SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO

Program studiów

biotechnologia

Wydział:	Wydział Biologii i Biotechnologii
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Cykl dydaktyczny:	2024/25

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Charakterystyka kierunku	4
Efekty uczenia się	6
Plan studiów	9
Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów	18
Wskaźniki programu	57

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biologii i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	biotechnologia
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	54
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kod ISCED:	0510
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	100%
-------------------	------

Charakterystyka kierunku

Charakterystyka kierunku

Biotechnologia to kierunek dla tych, którzy chcą pomóc ludziom i planecie poprzez zrozumienie i wykorzystanie naturalnych mechanizmów biologicznych i zaawansowanej technologii. Jest to kierunek multidyscyplinarny łączący wiedzę z dziedzin przyrodniczych i technicznych, kładący nacisk na praktyczne umiejętności pracy w laboratoriach i wiedzę biologiczną zaktualizowaną najnowszymi odkryciami naukowymi. W programie studiów znajdują się specjalizacje takie jak: biotechnologia eksperymentalna roślin i drobnoustrojów, biotechnologia w produkcji i ochronie zwierząt, biotechnologia w przemyśle spożywczym. Studenci zdobywają wiedzę z zakresu planowania eksperymentów i komercjalizacji badań naukowych, przygotowywania projektów naukowo-badawczych czy tworzenia start-upów. Wszechstronność tego kierunku sprawia, że absolwenci z sukcesem znajdują zatrudnienie w laboratoriach i biurach polskich i zagranicznych firm biotechnologicznych, farmaceutycznych, diagnostycznych, w najlepszych instytutach badawczych, samorządach, oraz instytucjach związanych z nauką, edukacją i przemysłem.

Cele kształcenia

Głównymi celami w procesie kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku Biotechnologia jest przekazanie wiedzy, umiejętności i kompetencji praktycznych na najwyższym poziomie światowym, tak aby absolwenci byli przygotowani do konkurencyjnego na współczesnym rynku pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy. Szczególny nacisk kładziemy na rozwój kreatywności, umiejętności społecznych, zdolności organizacyjnych i pracy w zespole. Program studiów składa się z bogatej oferty przedmiotów, w tym dużej liczby wybieralnych (fakultety), co umożliwi studentom rozwijanie pasji i wzmacnianie swoich kompetencji pod kątem planowanej ścieżki zawodowej. Dbamy też by studenci poznali aktualne możliwości na rynku pracy poprzez swobodę wyboru miejsca realizacji pracy dyplomowej (można je wykonywać nie tylko w SGGW ale i w wielu instytutach naukowo-badawczych w Warszawie) oraz bezpośrednie kontakty z pracodawcami. Staramy się zarazem utrzymywać w programie ważne przedmioty o charakterze bardziej ogólnym, żeby wybór specjalizacji nie zawęził perspektyw zawodowych, pozostawiając wszelkie opcje zatrudnienia otwarte.

Koncepcja kształcenia

Zajęcia z poszczególnych przedmiotów, zarówno ogólnych jak i tych specjalistycznych, prowadzone są przez kompetentną kadre naukowo-dydaktyczną z różnych Instytutów SGGW i spoza uczelni z dobrymi publikacjami i doświadczeniem międzynarodowym. Dorobek i rozwój naukowy kadry jest regularnie weryfikowany. Priorytetem kształcenia na kierunku Biotechnologia jest duży udział zajęć laboratoryjnych z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury, często służącej również realizowanym przez kadre projektom badawczym. Sale wykładowe i ćwiczeniowe są dobrze wyposażone i skoncentrowane są w zwartym i nowoczesnym kampusie na warszawskim Ursynowie. Rozwojowi studentów kierunku Biotechnologia służy też umiędzynarodowienie poprzez możliwość szerokiego korzystania z programów wymiany międzynarodowej na bardzo dobrych uczelniach zagranicznych jak i indywidualne kontakty ze studentami zagranicznymi przyjeżdżającymi do nas. Aby doprowadzić do wysokiego poziomu kompetencji zawodowych absolwenta nieustannie monitorujemy i aktualizujemy programy kształcenia, dostosowując je do zmieniającego się poziomu wiedzy w nauczanych dziedzinach i dyscyplinie oraz do potrzeb rynku. W tym samym celu konsultujemy program i sylabusy przedmiotów z pracodawcami z branży biotechnologicznej i reagujemy na zgłaszane przez nich zmiany na rynku, budując tym samym z nimi konstruktywny dialog. Badamy i analizujemy satysfakcję ze studiów wśród studentów i absolwentów poprzez profesjonalne ankiety i współpracę z samorządem. Opisane działania pozwalają na budowanie wizerunku uczelni przyjaznej studentom, nastawionej na kształcenie praktyczne na wysokim poziomie. Znajduje to odzwierciedlenie w pozytywnych ocenach kierunku uzyskanych w procesie akredytacji zewnętrznej i ocenie parametrycznej

Opis realizacji praktyk zawodowych (jeśli przewidziano w programie studiów)

Sylwetka absolwenta

Absolwent jest 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. Absolwent potrafi interpretować i raportować dane biologiczne uzyskane w trakcie pracy, oceniać przydatność dostępnych metod czy urządzeń i zaproponować potencjalnie najlepsze rozwiązanie.

Potrafi zaplanować eksperyment do rozwiązania zadań związanych z tworzeniem produktu biotechnologicznego. Absolwent jest gotów do ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych, jak również do podjęcia innej pracy zawodowej.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BT_K4_W01_inz	Absolwent zna i rozumie nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne urządzeń, aparatów i oprzyrządowania oraz systemów sterowania	P7S_WG
BT_K4_W02	Absolwent zna i rozumie kluczowe aspekty biotechnologii	P7S_WG
BT_K4_W03	Absolwent zna i rozumie konieczność stosowania odpowiednich, zaawansowanych technik obliczeniowych (w tym analiza statystyczna, narzędzia obliczeniowe i pakiety programów komputerowych) do danych biologicznych	P7S_WG
BT_K4_W04	Absolwent zna i rozumie zasady, które określają trójwymiarową strukturę makrocząsteczek biologicznych i jest w stanie szczegółowo wyjaśnić i podać przykłady jaka jest zależność między strukturą a funkcją	P7S_WG
BT_K4_W05	Absolwent zna i rozumie 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	P7S_WG
BT_K4_W06_inz	Absolwent zna i rozumie jak wybrać, ocenić i zastosować odpowiednie metody doświadczalne służące do badania istotnych obszarów w dziedzinie biotechnologii, chemii, biochemii, biofizyki, biologii molekularnej i nauk pokrewnych	P7S_WG
BT_K4_W07	Absolwent zna i rozumie złożoność procesów metabolizmu komórkowego i jego kontroli, w tym technik eksperymentalnych	P7S_WG
BT_K4_W08	Absolwent zna i rozumie działanie organizmów żywych i ich miejsce w środowisku naturalnym oraz jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości	P7S_WG
BT_K4_W09	Absolwent zna i rozumie pojęcia, zasady i teorie dotyczące procesów i mechanizmów, które ukształtowały świat przyrody i orientuje się, jak mogą one być skutecznie wykorzystywane	P7S_WG
BT_K4_W10	Absolwent zna i rozumie zasady BHP i ergonomii związane z obszarem biotechnologii	P7S_WG
BT_K4_W11	Absolwent zna i rozumie złożone zagadnienia matematyki i statystyki dla oceny i interpretowania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku	P7S_WG
BT_K4_W12_inz	Absolwent zna i rozumie znaczenie umiejętności niezbędnych do krytycznej oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii	P7S_WK
BT_K4_W13	Absolwent zna i rozumie znaczenie ochrony praw autorskich, ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego	P7S_WK
BT_K4_W14_inz	Absolwent zna i rozumie nowoczesne technologie prowadzenia procesów biotechnologicznych; zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BT_K4_U01_inz	Absolwent potrafi wykorzystać odpowiednie techniki i umiejętności związane z biotechnologią i potrafi je wykorzystać samodzielnie w praktyce	P7S_UW

Kod	Treść	PRK
BT_K4_U02_inz	Absolwent potrafi 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	P7S_UW
BT_K4_U03	Absolwent potrafi podać i objaśnić konkretne przykłady, oraz jest w stanie podać i zastosować zaawansowane odpowiednie metody eksperymentalne związane z wyjaśnieniem zasad dotyczących ekspresji genów	P7S_UW
BT_K4_U04_inz	Absolwent potrafi przedstawić i omówić kluczowe zasady naukowych podstaw interdyscyplinarnych, a także wielodyscyplinarne podejście do procesów i mechanizmów życia	P7S_UW
BT_K4_U05_inz	Absolwent potrafi zrozumieć i wyjaśnić procesy chemiczne i biologiczne będące podstawą do wyjaśnienia reakcji biochemicznych i potrafi zastosować zaawansowane techniki w celu ich zbadania	P7S_UW
BT_K4_U06_inz	Absolwent potrafi korzystać z wyposażenia laboratoryjnego w celu w gromadzenia obserwacji i danych	P7S_UW
BT_K4_U07	Absolwent potrafi wybrać odpowiednie naukowe i praktyczne metody wymagane do bezpiecznej pracy, potrafi etycznie i skutecznie, w warunkach laboratoryjnych i terenowych, prowadzić badania w zakresie nauk biologicznych	P7S_UW
BT_K4_U08_inz	Absolwent potrafi ocenić przydatność systemów sterowania procesem biotechnologicznym w zadanych warunkach	P7S_UW
BT_K4_U09_inz	Absolwent potrafi oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu biotechnologicznego	P7S_UW
BT_K4_U10_inz	Absolwent potrafi w sposób krytyczny ocenić funkcjonalność i zasadność zastosowanych w procesie biotechnologicznym rozwiązań techniczno-technologicznych	P7S_UW
BT_K4_U11_inz	Absolwent potrafi ocenić przydatność dostępnych metod czy urządzeń i zaproponować potencjalnie najlepsze rozwiązanie praktycznego problemu związanego z technologicznym wykorzystaniem materiału biologicznego	P7S_UW
BT_K4_U12_inz	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące opracowania, tworzenia i wykorzystywania materiału biologicznego w procesie produkcyjnym	P7S_UW
BT_K4_U13_inz	Absolwent potrafi zaproponować metody analityczne i zaplanować eksperyment do rozwiązania zadań inżynierskich związanych z różnymi etapami tworzenia produktu biotechnologicznego	P7S_UW
BT_K4_U14_inz	Absolwent potrafi dokonać przełożenia rezultatów eksperymentów do rozwiązań praktycznych	P7S_UW
BT_K4_U15_inz	Absolwent potrafi 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_UW
BT_K4_U16	Absolwent potrafi 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)	P7S_UK
BT_K4_U17	Absolwent potrafi krytycznie przeanalizować szereg zaawansowanych zagadnień z genetyki i biologii molekularnej i jest w stanie podać i wyjaśnić szczegółowe przykłady	P7S_UK

Kod	Treść	PRK
BT_K4_U18	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym w mowie i w piśmie w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku biotechnologia zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
BT_K4_U19	Absolwent potrafi zaplanować i nadzorować pracę grupy badawczej	P7S_UO
BT_K4_U20	Absolwent potrafi 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_UO
BT_K4_U21	Absolwent potrafi znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł, w tym z oryginalnych badań i przedstawiać w sposób dobrze zorganizowany (np. eseje, raporty, sprawozdania, laboratoryjne)	P7S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BT_K4_K01	Absolwent jest gotów do odpowiedniego przechowywania i zarządzania danymi, aktualizacji i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi	P7S_KK
BT_K4_K02	Absolwent jest gotów do rozwijania i zastosowania w praktyce swoich umiejętności (w tym komunikacji, pracy zespołowej, rozwiązywania problemów, podejmowania decyzji, inicjatywy i kreatywności), które umożliwią skuteczne uczenie się przez całe życie w zakresie nauk biologicznych	P7S_KK
BT_K4_K03	Absolwent jest gotów do wykazania 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)	P7S_KO
BT_K4_K04	Absolwent jest gotów do zainicjowania i aktywnego działania w opracowaniu i realizacji projektów badawczych i społecznych	P7S_KO
BT_K4_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
BT_K4_K06	Absolwent jest gotów do rozstrzygania trudnych etycznych dylematów związanych z pracą biotechnologa	P7S_KR
BT_K4_K07	Absolwent jest gotów do zbudowania, przedstawienia i uzasadnienia argumentów na poparcie swojego stanowiska na tematy etyczne i społeczne mające wpływ na postępowanie w naukach biologicznych	P7S_KR
BT_K4_K08	Absolwent jest gotów do rozpoznawania zakresu i charakteru etycznych skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na społeczeństwo	P7S_KR

Plan studiów

Semestr 1

Studenci realizują program wg przydzielonej specjalizacji. Przy wyborze fakultetów, w pierwszej kolejności studenci wybierają fakultety specjalizacyjne, a potem ogólne. Studenci składają ankietę wyboru tematu pracy dyplomowej do 30 czerwca. Studenci zapisują się na wybrany lektorat przed rozpoczęciem semestru w terminach podanych przez SPNJO.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHP	Szkolenie BHP: 4	0	Zaliczenie	O
Statystyczna analiza danych eksperymentalnych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Egzamin	O
Ekonomika produkcji	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Komputerowe analizy filogenetyczne i strukturalne	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Genomika funkcjonalna i strukturalna	Wykład: 20 Ćwiczenia laboratoryjne: 17 Ćwiczenia projektowe: 3	3	Egzamin	O
Biosensory	Wykład: 30	3	Zaliczenie na ocenę	O
Język obcy lub wymiennie za przedmiot w jęz. angielskim	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	G
Język niemiecki	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język angielski	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język hiszpański	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język rosyjski	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 30	3	Zaliczenie na ocenę	G
Związki biologicznie czynne w roślinach leczniczych i specjalnych	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	3	Zaliczenie na ocenę	F
Metodologia publikacji naukowej w naukach biologicznych	Wykład: 10 Ćwiczenia projektowe: 20	3	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	239	18		

Specjalność: Biotechnologia eksperymentalna roślin i drobnoustrojów

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Nowoczesna genetyka w biologii eksperymentalnej i doskonaleniu roślin	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	3	Egzamin	O
Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej	Wykład: 20 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Egzamin	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 90	7	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 7 punktów ECTS				
Cytogenetyka molekularna i embriologia eksperymentalna roślin	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Molekularne mechanizmy rozwoju roślin	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Edycja genomów roślinnych	Wykład: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 25	3	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	150	12		

Specjalność: Biotechnologia w produkcji i ochronie zwierząt

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Genetyczne doskonalenie zwierząt	Wykład: 20 Ćwiczenia audytoryjne: 10	3	Egzamin	O
Embriologia zwierząt	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Egzamin	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 80	7	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 7 punktów ECTS				
Czynnik zakaźny w modulacji odpowiedzi immunologiczne: wróg czy przyjaciel	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Hodowla zwierząt laboratoryjnych - modele zwierzęce w eksperymencie	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	F
Regulacja wzrostu, różnicowania i śmierci komórek	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Genom mitochondrialny i choroby mitochondrialne	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	140	12		

Specjalność: Biotechnologia w przemyśle spożywczym

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metody diagnostyki mikrobiologicznej w przemyśle spożywczym	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Egzamin	O
Kultury starterowe w przemyśle spożywczym	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Egzamin	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 95	7	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 7 punktów ECTS				
Żywność funkcjonalna	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Analiza instrumentalna produktów i procesów biotechnologicznych	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 35	5	Zaliczenie na ocenę	F
Przechowalność żywności	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	155	12		

Semestr 2

Studenci realizują program wg przydzielonej specjalizacji. Przy wyborze fakultetów w pierwszej kolejności studenci wybierają fakultety specjalizacyjne, a potem ogólne. Studenci kontynuują naukę języka obcego.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wybrane aspekty prawa rolnego UE, własność intelektualna, prawo autorskie	Wykład: 15	1	Egzamin	O
Komercyjne zastosowanie biotechnologii	Wykład: 5 Ćwiczenia projektowe: 25	3	Zaliczenie na ocenę	O
Język obcy lub wymiennie za przedmiot w jęz. angielskim	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	G
Język angielski	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język niemiecki	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język hiszpański	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język rosyjski	Lektorat: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Pracownia magisterska	Suma godzin kontaktowych: 150	8	Zaliczenie	G
Student realizuje zajęcia laboratoryjne w katedrze związanej z badaniami wybranymi jako tematyka pracy magisterskiej				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Pracownia magisterska	Suma godzin kontaktowych: 150	8	Zaliczenie	F
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 45	3	Zaliczenie na ocenę	G
<i>Student wybiera przedmioty fakultatywne za 3 ECTS.</i>				
Suszarnictwo produktów biosyntezy i biologicznie aktywnych	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Komórki macierzyste zwierząt	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Możliwości badawcze cytometrii przepływowej	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Fizjonomia II	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Wiedza biologiczna a media	Ćwiczenia projektowe: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Biologia systemów	Wykład: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	1	Zaliczenie na ocenę	F
Systemy zarządzania jakością	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Alternatywne metody oceny bezpieczeństwa ksenobiotyków (leków i trucizn)	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Kontrola i sterowanie procesami biotechnologicznymi	Wykład: 20 Ćwiczenia projektowe: 10	2	Zaliczenie na ocenę	F
Nowoczesne techniki wizualizacji mikroskopowych w pracach eksperymentalnych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	270	17		

Specjalność: Biotechnologia eksperymentalna roślin i drobnoustrojów

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Interakcja roślina - patogen z elementami diagnostyki molekularnej	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	3	Egzamin	O
Biotechnologiczne doskonalenie roślin	Wykład: 15 Ćwiczenia terenowe: 30	3	Zaliczenie na ocenę	O
Seminarium dyplomowe I	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 75	5	Zaliczenie na ocenę	G

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Student wybiera zajęcia za 5 punktów ECTS			
Fitoremediacja	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę F
Projektowanie molekularne	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę F
Suma	180	13	

Specjalność: Biotechnologia w produkcji i ochronie zwierząt

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Biotechnologia gamet i zarodków	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Egzamin O
Molekularne mechanizmy interakcji patogen-żywiciel	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Egzamin O
Seminarium dyplomowe I	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 75	5	Egzamin/zaliczenie na ocenę G
Student wybiera zajęcia za 5 punktów ECTS			
Podstawy farmakologii i farmacji	Wykład: 45	3	Zaliczenie na ocenę F
Zastosowanie biotechnologii w profilaktyce chorób zwierząt	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę F
Zaburzenia czynności układu immunologicznego	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę F
Suma	195	13	

Specjalność: Biotechnologia w przemyśle spożywczym

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Pozyskiwanie i ulepszanie szczepów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle spożywczym	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	3	Egzamin O
Bioinżynieria	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Egzamin O
Seminarium dyplomowe I	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 75	5	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 5 punktów ECTS				
Chemia związków naturalnych	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Dodatki do żywności	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	180	13		

Semestr 3

Studenci realizują program wg wybranej specjalności na którą się dostali podczas rekrutacji. Przy wyborze fakultetów w pierwszej kolejności studenci wybierają fakultety specjalizacyjne, potem ogólne lub z innych specjalizacji.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bioetyka	Wykład: 20	1	Zaliczenie na ocenę	O
Społeczne i prawne aspekty biotechnologii II	Wykład: 10	1	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 45	3	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Wybrane zagadnienia z toksykologii	Wykład: 5 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	1	Zaliczenie na ocenę	F
Ewolucjonizm molekularny	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Terapeutyczne zastosowanie wtórnych metabolitów roślinnych	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Rozwój populacji szkodników roślin	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Egzamin	F
Diagnozowanie chorób roślin	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	2	Egzamin	F
Podstawy badań klinicznych i Dobrej Praktyki Klinicznej (ICH GCP)	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Praca dyplomowa magisterska	Praca dyplomowa: 0	20	-	G
Praca dyplomowa magisterska	Praca dyplomowa: 0	20	-	F
Suma	75	25		

Specjalność: Biotechnologia eksperymentalna roślin i drobnoustrojów

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium dyplomowe II	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 30	3	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 3 punktów ECTS				
Oksydacyjny stres komórkowy	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Transdukcja sygnałów w roślinie	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	60	5		

Specjalność: Biotechnologia w produkcji i ochronie zwierząt

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium dyplomowe II	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 45	3	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 3 punktów ECTS				
Zastosowanie biotechnologii w diagnostyce chorób zwierząt	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Egzamin	F
Endokrynologia	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	75	5		

Specjalność: Biotechnologia w przemyśle spożywczym

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium dyplomowe II	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot do wyboru, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 45	3	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia za 3 punktów ECTS				
Wykorzystanie bakterii mlekowych w przemyśle spożywczym	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	2	Egzamin	F
Probiotyki i prebiotyki	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	75	5		

O - Przedmioty obowiązkowe

G - Obowiązkowa grupa

F - Przedmioty do wyboru

Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów

Nazwa zajęć:		Nowoczesna genetyka w biologii eksperymentalnej i doskonaleniu roślin	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy projektowania, tworzenia, analizy jakościowej i ilościowej nowych odmian	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W10, BT_K4_W11
	W2	zasady rejestracji nowych odmian	BT_K4_W10, BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
	W3	możliwości wykorzystania nowych odmian w celach społecznych i przemysłowych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	potrafi wykorzystać interdyscyplinarną wiedzę do zaprojektowania i zaprezentowania własnej koncepcji tworzenia nowych odmian wybranego gatunku oraz konfrontować swoje podejście z praktyką	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U17
	U2	dobrać właściwą dla danego gatunku metodę hodowli twórczej	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz
	U3	dobrać właściwą metodę analizy dającą pożądany efekt w kontekście genomicznym - fenotypowym	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz

Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat społecznego znaczenia genetycznego doskonalenia roślin o wysokiej jakości i wartości technologicznej	BT_K4_K01, BT_K4_K03, BT_K4_K05, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
	K2	poszerzania i pogłębiania wiedzy z zakresu biotechnologii eksperymentalnej	BT_K4_K01, BT_K4_K03, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:	Nowoczesne metody bioinformatyczne i biostatystyczne w hodowli roślin, genetyczne doskonalenie roślin (hodowla, transformacja i edycja genomów), tworzenie nowych odmian, haploidy i poliploidy, roślinne szczepionki, produkcja biomasy a OZE, , integralność genomiki i fenomiki, nowoczesne teledetekcyjne metody pomiaru wielkości i przyczyny uszkodzeń roślin, wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w biotechnologii roślin.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	Zaliczenie pisemne, Projekt		

Nazwa zajęć:		Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy komórkowe ze szczególnym uwzględnieniem roślin	BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zrozumieć sens biologiczny procesów komórkowych i potrafi je opisywać	BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U19, BT_K4_U21
	U2	przygotować opracowanie w oparciu o najnowszą literaturę anglojęzyczną	BT_K4_U18, BT_K4_U21
	U3	zaprezentować opracowanie własne	BT_K4_U19, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i stosowania w praktyce swoich umiejętności, umożliwiających skuteczne uczenie się w zakresie nauk biologicznych	BT_K4_K02, BT_K4_K04, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Regulacja ekspresji genów na poziomie transkrypcji, Regulacja ekspresji genów poprzez miRNA i lncRNA. Mechanizm interferencji RNA u roślin, modyfikacje potranslacyjne i ubiquitynacja białek, signalling: cząsteczki sygnałno-receptory-kaskady kinaz, kontrola jakości białek, transport komórkowy, transpozony, a złożoność genomów roślin, konsekwencje genetyczne i epigenetyczne transpozycji, genom mitochondrialny roślin, mutacje mitochondrialne i ich znaczenie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport, Ocena wystąpienia w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Statystyczna analiza danych eksperymentalnych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	statystyczne metody analizy danych przyrodniczych	BT_K4_W03, BT_K4_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać odpowiedni model doświadczalny, odpowiednią metodę do statystycznej analizy danych eksperymentalnych oraz przeprowadzić zaawansowane analizy za pomocą oprogramowania statystycznego	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyciągania wniosków na podstawie wykonanej analizy i ich interpretacji	BT_K4_K01, BT_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zaawansowane metody statystycznych. Teoria planowania eksperymentów. 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. Analiza kowariancji (ANCOVA) jako połączenie analizy regresji z analizą wariancji. Wielowymiarowe metody badania zależności między cechami - hierarchiczna analiza skupień i analiza czynnikowa.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Metody diagnostyki mikrobiologicznej w przemyśle spożywczym	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	klasyczne i nowoczesne metody diagnostyki mikrobiologicznej wykorzystywane w przemyśle spożywczym do oceny jakości bezpieczeństwa produktów spożywczych i środowiska produkcji żywności	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W13
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować zakres badań mikrobiologicznych i zastosować właściwe metody diagnostyczne do identyfikacji i liczenia drobnoustrojów w przemyśle spożywczym oraz ocenić jakość mikrobiologiczną surowców, półproduktów, produktu i środowiska produkcji i itp. na podstawie uzyskanych wyników badań	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U19, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego samokształcenia się i poprawnego wykorzystywania metod diagnostyki mikrobiologicznej do oceny poziomu higieny i bezpieczeństwa mikrobiologicznego w przemyśle spożywczym oraz właściwej interpretacji wyników badań	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K04, BT_K4_K05, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Klasyczne i nowoczesne metody diagnostyczne dedykowane fenotypowaniu, genotypowaniu oraz liczeniu drobnoustrojów determinujących jakość i bezpieczeństwo w przemyśle spożywczym. Kryteria mikrobiologiczne jako minimalne wymagania zakresu badań mikrobiologicznych w kontroli higieny procesu produkcji żywności i surowców oraz bezpieczeństwa mikrobiologicznego produktów spożywczych. Referencyjne metody diagnostyczne a metody alternatywne. Zasada działania i przydatność wybranych metod diagnostycznych w praktyce laboratoryjnej i przemysłowej oznaczania bakterii, drożdży, pleśni i wirusów: typowanie biochemiczne z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań techniki (metody hodowlane i instrumentalne); serotypowanie, testy ELISA, lizotypia, określanie wrażliwości na antybiotyki i bakteriocyny, proteomika i analiza innych składników komórkowych („chemiczny odcisk palca”, techniki elektroforetyczne i spektroskopowe), cytometria przepływowa, wybrane metody analizujące polimorfizm genomów. Szybkie testy diagnostyczne. Analiza prognostyczna w mikrobiologii żywności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Genetyczne doskonalenie zwierząt	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady i metody tradycyjnego doskonalenia zwierząt	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W2	metody i strategie mapowania genomu	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W11
	W3	zasady i metody doskonalenia za pomocą metod inżynierii genetycznej	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W4	zastosowanie różnych modeli zwierzęcych	BT_K4_W02, BT_K4_W08, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać praktycznej oceny zmienności genetycznej i kontroli pochodzenia	BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U14_inz
	U2	wskazać zastosowanie metod biologii molekularnej w doskonaleniu zwierząt	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U19, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zdecydowanego przedstawiania uzasadnionych argumentów na poparcie swojego stanowiska na tematy etyczne i społeczne mające wpływ na postęp w naukach biologicznych	BT_K4_K03, BT_K4_K07
	K2	rozpoznanie zakresu i charakteru etycznych skutków stosowania biotechnologii i jej wpływ na społeczeństwo	BT_K4_K04, BT_K4_K06, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Tradycyjne metody doskonalenia genetycznego zwierząt, metody selekcji i doboru hodowlanego. Metody i strategie mapowania genomu, mapowanie fizyczne i genetyczne, mapy radiacyjne. 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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Kultury starterowe w przemyśle spożywczym	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	definicje, charakterystykę różnych rodzajów kultur starterowych oraz wie jak można stosować je w poszczególnych branżach przemysłu spożywczego	BT_K4_W02, BT_K4_W05, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W14_inz
	W2	technologie otrzymywania kultur starterowych i zakwasów oraz sposoby ich dodatku w zależności od produktu spożywczego	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić jakość kultur starterowych przemysłowych	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U19
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Embriologia zwierząt	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia z embriologii klasycznej	BT_K4_W02, BT_K4_W05, BT_K4_W08, BT_K4_W13
	W2	zagadnienia w zakresie oogenezy, spermatogenezy, zapłodnienia, bruzdkowania, gastrulacji, organogenezy, błon płodowych, implantacji i łożyska	BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W07, BT_K4_W10, BT_K4_W13
	W3	wybrane zagadnienia z teratologii	BT_K4_W02, BT_K4_W05, BT_K4_W13
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	łączyć zagadnienia z zakresu embriologii	BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	wyszukiwać i wykorzystywać informacje z różnych źródeł z zakresu embriologii	BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U3	omówić poszczególne zagadnienia embriologiczne w przypadku każdego gatunku	BT_K4_U06_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U4	wskazać etyczne aspekty związane z embriologią ssaków	BT_K4_U06_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy i jej praktycznego wykorzystania	BT_K4_K01, BT_K4_K03, BT_K4_K04, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Embriologia zwierząt gospodarskich z elementami embriologii ptaków, gadów i płazów oraz człowieka. 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:		Egzamin pisemny, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Ekonomika produkcji	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	formy organizacyjne i prawne przedsiębiorstw oraz źródła finansowania	BT_K4_W11, BT_K4_W14_inz
	W2	znaczenie współpracy w tworzeniu i funkcjonowaniu przedsiębiorstw	BT_K4_W08, BT_K4_W10, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać formę prawną dopasowaną do wielkości przedsięwzięcia	BT_K4_U08_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U19, BT_K4_U21
	K1	postępowania etycznego we współpracy z innymi	BT_K4_K05, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	uczenia się przez całe życie	BT_K4_K02, BT_K4_K07, BT_K4_K08
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zagadnienia ekonomiki produkcji w przedsiębiorstwach, formy prawne prowadzenia działalności gospodarczej, ekonomiczne aspekty tworzenia firm, zasady i cechy gospodarki rynkowej. Działalność gospodarcza. Przedsiębiorstwo jako jednostka techniczno-organizacyjna i ekonomiczna. Planowanie w działalności gospodarczej. Działalność produkcyjna. 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. Rachunek efektywności inwestycji.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Komputerowe analizy filogenetyczne i strukturalne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	narzędzia bioinformatyczne	BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W09, BT_K4_W11
	W2	data mining i wie jak korzystać z baz danych wyników eksperymentów mikromacierzowych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W09, BT_K4_W11
	W3	symulację struktur 2-go i 3-cio rzędowych białek, identyfikację helis amfipatycznych i rozumie ich zależność z funkcją białek	BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W11
	W4	predykcję genu oraz identyfikację elementów regulatorowych promotora i zna ich zastosowanie	BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W09, BT_K4_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pracować z genomowymi zestawami danych biologicznych w arkuszu Excel	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U20
	U2	przewidywać lokalizację subkomórkową na podstawie sekwencji białek	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U20
	U3	dokonać wyboru sekwencji, wykonać drzewo filogenetyczne i je interpretować	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U20
	U4	zidentyfikować i opisać ważne grupy aminokwasowe w strukturach białkowych z baz danych oraz obserwować struktury białka w programie PyMol	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedniego przechowywania i zarządzania danymi, aktualizacji i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi	BT_K4_K01, BT_K4_K04, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zaawansowane aspekty analiz bioinformatycznych wykonywanych na sekwencjach kwasów nukleinowych i białek. Narzędzia do analiz architektury całych genomów lub pojedynczych genów od wykrywania genów w obrębie nieznanej sekwencji po dokładniejszą analizę rejonów promotorowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Genomika funkcjonalna i strukturalna	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia z zakresu genomiki oraz główne działy genomiki	BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07
	W2	narzędzia i metody wykorzystywane w genomice	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07
	W3	problematykę pracy z długimi fragmentami DNA	BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobierać metody bioinformatyczne na potrzeby analiz genomicznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	opracowywać wyniki analizy genomicznej	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykonania prostej analizy strukturalnej i funkcjonalnej genomu	BT_K4_K01, BT_K4_K02
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. Złożoność metabolomu i podstawowe metody wykorzystywane w metabolomice. Wprowadzenie do biologii systemów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena pracy w pracowni komputerowej i realizacji zadań	

Nazwa zajęć:		Biosensory	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	działanie biosensorów i ich klasyfikację ze względu na rodzaj przetwornika czy bioreceptora w warstwie analitycznej	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W04, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W12_inz
	W2	typy biosensorów, ich parametry i obszary zastosowań	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W3	mechanizm rozpoznania międzymolekularnego na granicy faz i powstawania sygnału analitycznego	BT_K4_W04
	W4	główne metody immobilizacji bioreceptorów na powierzchni przetworników	BT_K4_W04, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyjaśnić zasady detekcji analitu w biosensorach elektrochemicznych, optycznych czy nanograwimetrycznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U10_inz
	U2	zaprojektować biosensor, który może być wykorzystany w diagnostyce medycznej, biotechnologii czy monitoringu środowiska	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U20
	U3	znaleźć literaturowe informacje na temat biosensorów	BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy zespołowej, podejmowania inicjatywy i wykazywania się kreatywnością podczas opracowywania biosensorów służących do wykrywania biomarkerów chorobotwórczych	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K05, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa, zasady działania, przegląd i zastosowanie nowoczesnych biosensorów i sensorów chemicznych. Wiadomości dotyczące budowy, zasady działania, przeglądu i zastosowania nowoczesnych biosensorów i sensorów chemicznych. Biomolekuły stanowiące warstwę analitycznie aktywną (m.in. aptamery, nukleotydowe sondy fluorescencyjne typu „sygnalizator molekularny” (molecular beacon), typy przetworników (elektrochemiczne, optyczne, nanograwimetryczne), metody immobilizacji bioreceptorów na powierzchni przetworników, mechanizm rozpoznania międzymolekularnego na granicy faz i powstawanie sygnału analitycznego, naturalne biosensory (m.in. nos), nanomateriały wykorzystywane w budowie biosensorów (m.in. nanocząstki złota). Przykłady praktycznych zastosowań biosensorów wykorzystanych w diagnostyce medycznej, biotechnologii oraz monitoringu i ochronie środowiska.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Język niemiecki	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język angielski	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
U2		prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinie lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język hiszpański	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
U2		prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinie lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język rosyjski	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinie lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Interakcja roślina - patogen z elementami diagnostyki molekularnej	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	uwarunkowania leżące u podłoża interakcji roślina-patogen	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W2	metody i procedury stosowane w diagnostyce molekularnej roślin	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W10
	W3	zasady posługiwania się programami komputerowymi wykorzystywanymi w diagnostyce molekularnej roślin	BT_K4_W03, BT_K4_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować i właściwie ocenić skuteczność metod diagnostycznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U19
	U2	zidentyfikować typ interakcji roślina-patogen	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i stosowania w praktyce swoich umiejętności z zakresu diagnostyki molekularnej roślin	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Interakcje roślina - patogen, molekularne metody stosowane w diagnostyce molekularnej roślin, stan badań nad nowymi technikami i perspektywy ich wprowadzenia do praktyki rolniczej. Genetyczne i molekularne podłoże interakcji roślina-patogen. Co to jest, czym się zajmuje i czemu służy diagnostyka molekularna. Metody molekularne wykorzystywane w diagnostyce molekularnej roślin. Diagnozowanie stanu zdrowotnego roślin. Konstrukcja oraz wykorzystanie map genetycznych i asocjacyjnych. Wykrywanie obecności transgenów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Prezentacja, Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Pozyskiwanie i ulepszanie szczepów przemysłowych wykorzystywanych w przemyśle spożywczym	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	cel i kierunki pozyskiwania i ulepszania szczepów przemysłowych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	stosować metody modyfikacji drobnoustrojów używanych w przemyśle spożywczym	BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U19, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	scharakteryzowania procesów technologicznych z zastosowaniem ulepszonych drobnoustrojów	BT_K4_K03, BT_K4_K04, BT_K4_K05, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Znaczenie pozyskiwania szczepów i kierunków ulepszania szczepów przemysłowych stosowanych w przemyśle spożywczym. Zapoznanie z metodami modyfikacji drobnoustrojów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Wybrane aspekty prawa rolnego UE, własność intelektualna, prawo autorskie	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia z zakresu prawa rolnego Unii Europejskiej, ochrony praw autorskich, ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego oraz założenia i cele Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej	BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	identyfikować, analizować i omawiać teksty źródłowe obejmujące normy prawne z zakresu prawa rolnego i prawa autorskiego	BT_K4_U18, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego identyfikowania i stosowania norm prawnych, mających zastosowanie przy realizacji przedsięwzięć zawodowych i naukowych	BT_K4_K05, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Regulacje prawne dotyczące Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej, krajowe i unijne unormowania w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego. Rolnictwo jako obszar regulacji prawa UE (prawo pierwotne i prawo pochodne), cele i zasady WPR wynikające z prawodawstwa unijnego, Plan Strategiczny WPR na lata 2023-2027, polityka rynkowa i strukturalna WPR. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych - omówienie regulacji i orzecznictwa sądów, unijna regulacja dotycząca praw autorskich - zasady traktatowe i normy wynikające z dyrektyw.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny	

Nazwa zajęć:		Biotechnologiczne doskonalenie roślin	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zastosowania biotechnologii w szczególności biotechnologii roślin	BT_K4_W02, BT_K4_W10
	W2	zróżnicowane funkcje biologiczne komórek roślinnych i możliwości ich wykorzystania	BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W3	wybrane gatunki roślin i możliwości ich doskonalenia dla polepszenia ich atrakcyjności dla człowieka	BT_K4_W08, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać niezbędną wiedzę i znajomość technik potrzebnych do podjęcia prac nad doskonaleniem roślin z wykorzystaniem metod biotechnologicznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U19
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania zasad biobezpieczeństwa w pracach doświadczalnych z modyfikowanymi genetycznie roślinami	BT_K4_K06, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Specyfika metod tworzenia roślin (selekcja in vitro, fuzje protoplastów, kultura zarodków, transgeneza) o nowych właściwościach za pomocą metod biotechnologicznych oraz efektów praktycznych możliwych do uzyskania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Biotechnologia gamet i zarodków	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	komputerowe badania nasienia różnych gatunków zwierząt i człowieka oraz techniki przygotowania gamet do różnych procedur wspomaganego rozrodu	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
	W2	techniki inseminacji komórek jajowych in vitro i przygotowania i selekcji zarodków do przenoszenia, podstawowe protokoły i procedury kriokonserwacji nasienia, oocytów, tkanek jajnikowych oraz zarodków w różnym stadium rozwoju i zaawansowane procedury laboratoryjne embriologii klinicznej stosowane w weterynarii i medycynie rozrodu	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W09, BT_K4_W10, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
	W3	laboratoryjną analitykę andrologiczną wg WHO 2010 oraz określenia funkcji plemnika i stanu płodności męskiej	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
	W4	klonowanie zwierząt, zarodkowych komórek macierzystych kriokonserwacji gamet, zarodków oraz tkanek gonad i ich zastosowania w biotechnologii rozrodu	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
	W5	wiadomości z zakresu genomiki medycyny rozrodu z postępu w technikach wspomaganego rozrodu i zachowanie płodności	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać badania diagnostyczne oraz umie wykorzystać techniki biotechnologii rozrodu zwierząt i człowieka

Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	wykorzystać podstawową 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	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U19
	K1	wdrażania w praktyce najnowszych technik biotechnologii rozrodu w hodowli zwierząt oraz w medycynie rozrodu	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K05, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
	K2	stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy w zakresie biotechnologii rozrodu i jej praktycznego wykorzystania	BT_K4_K01, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Biotechnologia gamet i zarodków zwierząt oraz człowieka. Wybrane aspekty molekularne podstaw biologii rozrodu zwierząt i człowieka, immunologia rozrodu, produkcja zarodków in vitro, techniki wspomaganego rozrodu i ich zastosowanie w leczeniu niepłodności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Bioinżynieria	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
<p>Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności: (Absolwent potrafi)</p>	W1	procesy fizyczne oraz mechanizmy związane z rozdrabnianiem, sortowaniem i formowaniem, ekstrakcją, zamrażaniem, kriokoncentracją, odparowaniem, aglomeracją, powlekaniami, procesami membranowymi produktów spożywczych i biotechnologicznych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
	U1	przeprowadzić i scharakteryzować proces aglomeracji i powlekania żywności w proszku, oznaczać i scharakteryzować właściwości fizyczne proszków spożywczych i biotechnologicznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U19, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	przeprowadzić i scharakteryzować proces zagęszczania produktów poprzez odparowanie, dokonać obliczeń procesu odparowania, przeprowadzić i scharakteryzować proces suszenia rozpyłowego	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U19, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U3	przeprowadzić i scharakteryzować proces wydobycia soku oraz ekstrakcji i oznaczenia karotenoidów z tkanki roślinnej	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U19, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii i biotechnologii żywności. Rozdrabnianie ciał stałych i cieczy. Przesiewanie, sortowanie. Ekstrakcja. Formowanie i ekstrakcja. Aglomeracja i powlekanie. Zagęszczanie. Zamrażanie. Kriokoncentracja. Procesy membranowe.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy współczesnej biotechnologii	BT_K4_W02, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W2	zasady korzystania z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W13
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować i wygłaszać referaty naukowe	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	dyskutować na tematy współczesnej biotechnologii i dokonać krytycznej oceny możliwości i podjąć badania w dziedzinie biotechnologii, zaplanować niezależny eksperyment oraz zinterpretować i krytycznie ocenić jakość wyników	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębiania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	BT_K4_K01, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin. Zapoznanie się ze sposobem przygotowania i przedstawienia prezentacji. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. 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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Esej, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Molekularne mechanizmy interakcji patogen-żywiciel	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	molekularne mechanizmy interakcji pasożyt - żywiciel w przebiegu najbardziej istotnych z punktu widzenia medycyny ludzkiej i weterynaryjnej inwazji pasożytniczych.	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W2	zasady dotyczące wyboru odpowiedniego układu ekspresyjnego do produkcji określonych białek pasożytniczych.	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W07, BT_K4_W09, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać uzyskaną wiedzę z zakresu przedmiotu i zaprojektować warunki prowadzenia procesów mających na celu uzyskanie rekombinowanych białek pasożytniczych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17, BT_K4_U19
	U2	sklonować znany i/lub nieznany do tej pory cDNA , uzyskać jego ekspresję i oczyścić rekombinowane białka pasożytnicze	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy i jej praktycznego wykorzystania	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K04, BT_K4_K05, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
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. Obszary i metody badawcze stosowane w badaniach molekularnych interakcji pasożyt - żywiciel. Molekularne mechanizmy interakcji pasożyt -żywiciel w przypadku inwazji pierwotniaków. Molekularne mechanizmy interakcji pasożyt -żywiciel w przypadku inwazji przywr. Molekularne mechanizmy interakcji pasożyt -żywiciel w przypadku inwazji tasiemców. Molekularne mechanizmy interakcji pasożyt -żywiciel w przypadku inwazji ektopasożytów. Molekularne mechanizmy lekooporności pasożytów. Molekularne mechanizmy nowotworzenia wskutek inwazji pasożytniczych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy współczesnej biotechnologii	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W2	zasady korzystania z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W13
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	korzystać z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	BT_K4_U21
	U2	opracować i wygłosić referat naukowy	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U3	dyskutować na tematy współczesnej biotechnologii i dokonać krytycznej oceny możliwości i podjąć badania w dziedzinie biotechnologii, zaplanować niezależny eksperyment oraz zinterpretować i krytycznie ocenić jakość wyników	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębiania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	BT_K4_K01, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii w zakresie przemysłu spożywczego. Zapoznanie się ze sposobem przygotowania i przedstawienia prezentacji. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. 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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia związane z ochroną praw autorskich, ochroną własności przemysłowej i prawa patentowego	BT_K4_W13
	W2	zagadnienia związane z wyborem, oceną i zastosowaniem odpowiednich metod badawczych służących do badań z zakresu tematyki przygotowywanej pracy	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać krytycznej oceny możliwości i podjąć badania w dziedzinie biotechnologii, zaplanować niezależny eksperyment oraz zinterpretować i krytycznie ocenić jakość wyników	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktualizacji i poszerzenia wiedzy z zakresu biotechnologii	BT_K4_K01, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii w ochronie i produkcji zwierzęcej. Zapoznanie się ze sposobem przygotowania i przedstawienia prezentacji. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. 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.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Komercyjne zastosowanie biotechnologii	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	złożone zależności funkcjonowania organizmów oraz podstawy kontroli procesów biologicznych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07
	W2	jak można procesy biologiczne wykorzystać dla dobra ludzkości	BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W3	istotę ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	BT_K4_W13
	W4	jak wykorzystać nowoczesne technologie biologii molekularnej	BT_K4_W02, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W5	zasady tworzenia i rozwoju przedsiębiorstw biotechnologicznych	BT_K4_W10, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować eksperyment modyfikacji procesu biologicznego oraz wykorzystać odpowiednie techniki biologii molekularnej, w celu jego kontroli	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17
	U2	ocenić przydatność sterowania procesem biotechnologicznym i oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu	BT_K4_U08_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U14_inz
	U3	ocenić funkcjonalność i zasadność stosowanych rozwiązań technicznych oraz zaproponować najlepsze rozwiązanie	BT_K4_U08_inz, BT_K4_U10_inz, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U14_inz
	U4	zaprojektować modyfikację cech organizmu, warunki procesu biotechnologicznego w celu uzyskania odpowiedniego produktu	BT_K4_U03, BT_K4_U15_inz
	U5	pracować w zespole	BT_K4_U19
	U6	znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł	BT_K4_U07, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i zastosowania w praktyce swojej wiedzy i umiejętności	BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
	K2	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BT_K4_K04, BT_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wykorzystanie wiedzy naukowej w przemyśle/biznesie. Zakładanie firmy typu Start-up wykorzystującej wiedzę biotechnologiczną. Najnowsze doniesienia, technologie i trendy w biotechnologii komercyjnej. Przedstawienie wybranych nowoczesnych technologii stosowanych komercyjnie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt	

Nazwa zajęć:		Język angielski	Liczba ECTS: 2	
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:	
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09	
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18
		U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinie lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20	
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04	
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07	
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego.	BT_K4_K02, BT_K4_K07	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć		

Nazwa zajęć:		Język niemiecki	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
U2		prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
U3		udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język hiszpański	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinie lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język rosyjski	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo z zakresu języka specjalistycznego dla kierunku studiów	BT_K4_W02, BT_K4_W09
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K4_U16, BT_K4_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinie lub przedstawiać plany	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U18, BT_K4_U20
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
	K2	prowadzenia wywiadu i dyskusji	BT_K4_K02, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K3	prawidłowego porozumiewania się w większości sytuacji życia zawodowego z wykorzystaniem specjalistycznego zasobu językowego	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo specjalistyczne związane z kierunkiem studiów. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji ustnej i pisemnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Pracownia magisterska	Liczba ECTS: 8
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy współczesnej biotechnologii	BT_K4_W02, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W2	potrzebę korzystania z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracowywać i wygłaszać referaty naukowe	BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	dyskutować na tematy współczesnej biotechnologii	BT_K4_U16, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii	BT_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady samodzielnego wykonywania eksperymentalnej pracy magisterskiej w konkretnym laboratorium. Specyfika laboratorium, w którym wykonywana jest praca magisterska pod względem bezpieczeństwa oraz organizacji pracy. Obsługa instrumentarium niezbędnego do wykonania części eksperymentalnej pracy. Ustalenie warunków optymalnych dla uzyskania wyników o zadowalającej jakości merytorycznej. Plan eksperymentów, szczegółowy harmonogram ich realizacji, wykonanie eksperymentów i zbieranie oraz opracowanie wstępnie uzyskanych wyników.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ankieta dotycząca wyboru tematu pracy magisterskiej	

Nazwa zajęć:		Bioetyka	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	znaczenie umiejętności niezbędnych do krytycznej oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii	BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł, w tym z oryginalnych badań i przedstawić w sposób dobrze zorganizowany np. eseju, raportu, sprawozdania laboratoryjnego	BT_K4_U07, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozpoznanie zakresu i charakteru etycznych skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na społeczeństwo	BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiadomości dotyczące zasadniczych problemów bioetycznych wynikające z rozwoju nauk i technik biomedycznych. Sposoby uzasadniania zobowiązań etycznych wobec zwierząt. Koncepcja niebezpośrednich obowiązków wobec zwierząt I. Kanta. Humanitarna ochrona zwierząt w XIX wieku. Koncepcja obowiązków bezpośrednich wobec zwierząt P. Singera. Teoria praw zwierząt T. Regana i G. Francione. Relacyjna teoria praw zwierząt S. Donaldson i W. Kymlicka. Obrona i krytyka doświadczeń na zwierzętach. Zasada 3R, zasada 3S, analiza korzyści do kosztów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Esej	

Nazwa zajęć:		Społeczne i prawne aspekty biotechnologii II	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	regulacje prawne dotyczące stosowania GMO w Polsce	BT_K4_W02, BT_K4_W13
	W2	strukturę wniosku o zgodę na badania z wykorzystaniem GMO	BT_K4_W02, BT_K4_W13
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	charakteryzować przebieg debaty publicznej dotyczącej stosowania GMO	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U11_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wskazania problemów etycznych związanych z prowadzeniem badań naukowych w biotechnologii	BT_K4_K03, BT_K4_K04, BT_K4_K05, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Społeczne i prawne aspekty biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem najbardziej aktualnej problematyki związanej ze stosowaniem GMO. Przedstawienie elementów debaty publicznej dotyczącej biotechnologii i stosowania GMO. Obawy społeczne związane ze stosowaniem GMO. Badania naukowe w biotechnologii, a zasady etyczne. Regulacje prawne dotyczące stosowania GMO w Polsce. Przedstawienie i omówienie formalnego wniosku o zgodę na stosowanie GMO.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy współczesnej biotechnologii, relacje między organizmami żywymi, ich miejsce w środowisku naturalnym oraz wie jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W2	odpowiednie techniki obliczeniowe służące do weryfikacji uzyskanych wyników	BT_K4_W03, BT_K4_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	interpretować i prezentować dane uzyskane w trakcie pracy indywidualnej i grupowej	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U20
	U2	dyskutować na tematy współczesnej biotechnologii, krytycznie przeanalizować zagadnienia z dziedziny biotechnologii, wyjaśnić szczegółowe przykłady	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii, rozwijania i zastosowania w praktyce swoich umiejętności w zakresie komunikacji zespołowej i rozwiązywania problemów	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pogłębienie wiedzy z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii w produkcji i ochronie zwierząt. Zasady weryfikacji statystycznej wyników eksperymentu. Interpretacja uzyskanych wyników i logiczne formułowanie wniosków. Prowadzenie dyskusji naukowych w formie pisemnej i ustnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy współczesnej biotechnologii, relacje między organizmami żywymi, ich miejsce w środowisku naturalnym oraz wie jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W2	odpowiednie techniki obliczeniowe służące do weryfikacji uzyskanych wyników	BT_K4_W03, BT_K4_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	korzystać z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	BT_K4_U21
	U2	interpretować i prezentować dane, opracowywać i wygłaszać referaty naukowe	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U3	dyskutować na tematy współczesnej biotechnologii, krytycznie przeanalizować zagadnienia z dziedziny biotechnologii, wyjaśnić szczegółowe przykłady	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii, rozwijania i zastosowania w praktyce swoich umiejętności w zakresie komunikacji zespołowej i rozwiązywania problemów	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		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. Zasady weryfikacji statystycznej wyników eksperymentu. Interpretacja uzyskanych wyników i logiczne formułowanie wniosków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy współczesnej biotechnologii, relacje między organizmami żywymi, ich miejsce w środowisku naturalnym oraz wie jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W13
	W2	odpowiednie techniki obliczeniowe służące do weryfikacji uzyskanych wyników	BT_K4_W03, BT_K4_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	interpretować i prezentować dane, opracowywać i wygłaszać referaty naukowe	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	dyskutować na tematy współczesnej biotechnologii, krytycznie przeanalizować zagadnienia z dziedziny biotechnologii, wyjaśnić szczegółowe przykłady	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U3	korzystać z literatury naukowej do przygotowania przeglądu literatury, metodyki i wyników w pracy magisterskiej	BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębienia zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biotechnologii, rozwijania i zastosowania w praktyce swoich umiejętności w zakresie komunikacji zespołowej i rozwiązywania problemów	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pogłębienie wiedzy z zakresu biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin. Zapoznanie się ze sposobem przygotowania i przedstawienia prezentacji. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. Zasady weryfikacji statystycznej wyników eksperymentu. Interpretacja uzyskanych wyników i logiczne formułowanie wniosków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Esej, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Praca dyplomowa magisterska	Liczba ECTS: 20
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	techniki i metody badawcze związane z realizacją pracy magisterskiej	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W10, BT_K4_W11
	W2	zasady planowania i wykonania badań związanych z realizacją pracy magisterskiej	BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W10, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W3	narzędzia statystyczne i informatyczne niezbędne do analizy wyników prowadzonych badań z zakresu tematyki pracy magisterskiej	BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się specjalistyczną aparaturą laboratoryjną wykorzystywaną w badaniach	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07
	U2	planować pod kierunkiem opiekuna naukowego zadania badawcze związane z realizacją pracy magisterskiej	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U13_inz
	U3	samodzielnie wykonywać zaplanowane doświadczenia oraz opracowywać otrzymane wyniki, dyskutować je i wyciągać wnioski	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U13_inz, BT_K4_U20
	U4	wykonywać analizy statystyczne posługując się odpowiednio dobranymi narzędziami informatycznymi i statystycznymi	BT_K4_U16, BT_K4_U20
	U5	pracować samodzielnie i stosować się do ustaleń prowadzącego	BT_K4_U07
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologicznym	BT_K4_K03
	K2	doskonalenia swoich umiejętności	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Planowanie i realizacja badań w ramach pracy magisterskiej. Kształtowanie umiejętności wykorzystania przez studenta wiedzy z zakresu biotechnologii w ramach wybranej ścieżki edukacyjnej, umiejętności korzystania z infrastruktury badawczej, stosowania metod analitycznych, korzystania z różnych źródeł informacji, ich krytycznego i twórczego wykorzystania. Opracowanie wyników i przygotowanie pracy dyplomowej w formie monografii lub publikacji naukowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Praca dyplomowa	

Wskaźniki programu

2024/25/S_D/4/BBT/BT/PS

Nazwa	Wartość
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	56/90 (62.22%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	76.73/90 (85.26%)
Potwierdzenie, że 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 o profilu ogólnoakademickim	0/90 (0%)
Liczba godzin w programie	994

2024/25/S_D/4/BBT/BT/PR

Nazwa	Wartość
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	56/90 (62.22%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	73.73/90 (81.93%)
Potwierdzenie, że 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 o profilu ogólnoakademickim	0/90 (0%)
Liczba godzin w programie	974

2024/25/S_D/4/BBT/BT/PZ

Nazwa	Wartość
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5

Nazwa	Wartość
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	56/90 (62.22%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	75.07/90 (83.41%)
Potwierdzenie, że 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 o profilu ogólnoakademickim	0/90 (0%)
Liczba godzin w programie	994