



**SZKOŁA GŁÓWNA  
GOSPODARSTWA  
WIEJSKIEGO**

# **Program studiów**

## **biotechnologia**

<b>Wydział:</b>	Wydział Biologii i Biotechnologii
<b>Poziom studiów:</b>	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
<b>Profil studiów:</b>	ogólnoakademicki
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne
<b>Cykl dydaktyczny:</b>	2023/24

## 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	99

## 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

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>	<b>PRK</b>
<b>BT_K4_U02_inz</b>	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
<b>BT_K4_U03</b>	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
<b>BT_K4_U04_inz</b>	Absolwent potrafi przedstawić i omówić kluczowe zasady naukowych podstaw interdyscyplinarnych, a także wielodyscyplinarne podejście do procesów i mechanizmów życia	P7S_UW
<b>BT_K4_U05_inz</b>	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
<b>BT_K4_U06_inz</b>	Absolwent potrafi korzystać z wyposażenia laboratoryjnego w celu w gromadzenia obserwacji i danych	P7S_UW
<b>BT_K4_U07</b>	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
<b>BT_K4_U08_inz</b>	Absolwent potrafi ocenić przydatność systemów sterowania procesem biotechnologicznym w zadanych warunkach	P7S_UW
<b>BT_K4_U09_inz</b>	Absolwent potrafi oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu biotechnologicznego	P7S_UW
<b>BT_K4_U10_inz</b>	Absolwent potrafi w sposób krytyczny ocenić funkcjonalność i zasadność zastosowanych w procesie biotechnologicznym rozwiązań techniczno-technologicznych	P7S_UW
<b>BT_K4_U11_inz</b>	Absolwent potrafi ocenić przydatność dostępnych metod czy urządzeń i zaproponować potencjalnie najlepsze rozwiązanie praktycznego problemu związanego z technologicznym wykorzystaniem materiału biologicznego	P7S_UW
<b>BT_K4_U12_inz</b>	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące opracowania, tworzenia i wykorzystywania materiału biologicznego w procesie produkcyjnym	P7S_UW
<b>BT_K4_U13_inz</b>	Absolwent potrafi zaproponować metody analityczne i zaplanować eksperyment do rozwiązania zadań inżynierskich związanych z różnymi etapami tworzenia produktu biotechnologicznego	P7S_UW
<b>BT_K4_U14_inz</b>	Absolwent potrafi dokonać przełożenia rezultatów eksperymentów do rozwiązań praktycznych	P7S_UW
<b>BT_K4_U15_inz</b>	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
<b>BT_K4_U16</b>	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
<b>BT_K4_U17</b>	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 zgodnie 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 postęp 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
<b>Suma</b>	<b>239</b>	<b>18</b>		

### Specjalność: Biotechnologia eksperymentalna roślin i drobnoustrojów

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>150</b>	<b>12</b>		

### **Specjalność: Biotechnologia w produkcji i ochronie zwierząt**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>140</b>	<b>12</b>		

### **Specjalność: Biotechnologia w przemyśle spożywczym**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>155</b>	<b>12</b>		

## 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.

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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				

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>270</b>	<b>17</b>		

### **Specjalność: Biotechnologia eksperymentalna roślin i drobnoustrojów**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>180</b>	<b>13</b>	

### 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
<b>Suma</b>	<b>195</b>	<b>13</b>	

### 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

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>180</b>	<b>13</b>		

## 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.

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
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
<b>Suma</b>	<b>75</b>	<b>25</b>		

## 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
<b>Suma</b>	<b>60</b>	<b>5</b>		

## 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
<b>Suma</b>	<b>75</b>	<b>5</b>		

## 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
<b>Suma</b>	<b>75</b>	<b>5</b>		

*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:		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:		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:		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:		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:		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:		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:		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	rozpoznania 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:		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:		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:		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
	U1	opisywać zjawiska, procesy i procedury	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U18
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	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
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	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:		Żywność funkcjonalna	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wymagania dotyczące prawidłowej diety	BT_K4_W08, BT_K4_W14_inz
	W2	pojęcie żywności funkcjonalnej w najszerszym rozumieniu tego słowa	BT_K4_W08, BT_K4_W14_inz
	W3	inne grupy żywności o prozdrowotnym oddziaływaniu: żywność wzbogaconą, specjalnego przeznaczenia żywieniowego, suplementy diety, tzw. „zdrowej żywności i inne	BT_K4_W08, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	praktycznie wykorzystać wiedzę w zakresie przygotowania produktów funkcjonalnych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U20
	U2	zaprojektować dietę z udziałem żywności funkcjonalnej	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wzięcia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję bezpiecznej i stabilnej jakościowo żywności	BT_K4_K01, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rola odpowiedniej diety na zdrowie człowieka. Zalecenia żywieniowe w Polsce i na świecie. Piramidy zdrowia. Żywność funkcjonalna wg idei powstałej w Japonii, europejskie i polskie rozumienie tego określenia, inna żywność o podobnym, prozdrowotnym charakterze: żywność wzbogacona, żywność specjalnego przeznaczenia zdrowotnego, tzw. „zdrowa żywność”, suplementy diety i inne. Żywność funkcjonalna ukierunkowana na zmniejszanie ryzyka poszczególnych chorób: układu krążenia, nadciśnienia, nadwagi i otyłości, nowotworów, osteoporozy, cukrzycy itp. Oświadczenia żywieniowe i zdrowotne w Unii Europejskiej Rola Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Analiza instrumentalna produktów i procesów biotechnologicznych	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	celowość, zasady i warunki stosowania typowych metod analitycznych	BT_K4_W01_inz
	W2	zasady pobierania i przygotowywania próbek do analiz chemicznych i biotechnologicznych	BT_K4_W06_inz
	W3	różnorodne metody analityczne stosowane w ocenie żywności i odpowiednie procedury zgodne z postawionym celem analizy	BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zinterpretować sygnały analityczne jakościowo, wykonać na ich podstawie obliczenia ilościowe oraz zinterpretować uzyskane wyniki	BT_K4_U06_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metody i systemy badań, kontroli i oceny surowców, półproduktów oraz produktów żywnościowych w kształtowaniu jakości i bezpieczeństwa w łańcuchu żywnościowym. Zapewnienie i weryfikacja autentyczności produktów. Metody i techniki instrumentalne w badaniach omicznych. Techniki pobierania próbek. Walidacja metod analitycznych. Kalibracja aparatów. Techniki spektroskopowe absorpcyjne i emisyjne w analizie żywności i biotechnologii. Metody optyczne (refraktometria, polarymetria, nefelometria, turbidymetria). Konduktometria i jej zastosowanie w analizie. Techniki separacyjne (elektroforeza i chromatografia). Techniki sprzężone - chromatograficzne z spektrometrią mas i rezonansem jądrowym. Techniki sprzężenia elektroforezy i chromatografii z technikami spektrometrycznymi i spektrofotometrycznymi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Test (pisemny lub komputerowy)	



Nazwa zajęć:		Przechowalnictwo żywności	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody, techniki, narzędzia oraz technologie wykorzystywane podczas przechowywania żywności	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W09
	W2	ogólne zasady identyfikowania zagrożeń, kontroli i zarządzania jakością oraz bezpieczeństwem podczas przechowywania żywności	BT_K4_W02, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W3	procesy mikrobiologiczne, biochemiczne, chemiczne i fizyczne zachodzące podczas przechowywania żywności	BT_K4_W02, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Funkcjonowanie organizmów żywych, przemiany fizjologiczne, procesy biochemiczne. Czas przechowywania, czynniki kształtujące kierunek i szybkość zmian żywności podczas przechowywania. Wpływ drobnoustrojów na jakość i trwałość żywności. Procesy fizjologiczne zachodzące w surowcach roślinnych i zwierzęcych (oddychanie, transpiracja, produkcja etylenu, zmiany poubojowe). Przemiany chemiczne składników żywności: barwniki, nieenzymatyczne brunatnienie, procesy oksydacyjne w fazie tłuszczowej i wodnej. Warunki przechowywania zbóż i nasion roślin oleistych, ziemniaków, warzyw, owoców. Przechowalnictwo surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego (mięso, drób, ryby, mleko, jaja). Warunki przechowywania żywności przetworzonej i utrwalonej: tłuszcze roślinne, mrożonki, susze, konserwy, koncentraty, kiszonki, pieczywo.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Cytogenetyka molekularna i embriologia eksperymentalna roślin	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	biologię komórki roślinnej	BT_K4_W02, BT_K4_W05
	W2	metody badań cytologicznych wykorzystywane w ulepszaniu roślin	BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać zaawansowane metody i sprzęt analityczny stosowane w cytologii i embriologii roślin	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U14_inz
	U2	samodzielnie przygotować referat lub prezentację z zakresu embriologii lub cytologii wybranych gatunków roślin	BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania nowoczesnych technik w poznawaniu biologii roślin, dla uzyskania form jak najbardziej wartościowych dla człowieka	BT_K4_K07, BT_K4_K08
	K2	rozpoznania skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na społeczeństwo	BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metody cytologiczno-molekularne stosowane do badania genomu jądrowego, śledzenia cyklu komórkowego i podziałów komórkowych (mitoza, mejoza) oraz kompleksowego markerowania chromosomów. Techniki stosowane w obrazowaniu procesu makro- i mikrosporogenezy, zapylania i podwójnego zapłodnienia u roślin oraz rozwoju zarodków, a także metody stosowane do ustalania poziomu ploidalności, identyfikacji mieszańców międzygatunkowych i międzyrodzajowych, wykrywania apomiksji i męskiej niepłodności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Molekularne mechanizmy rozwoju roślin	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	systemowe postrzeganie procesów rozwojowych	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W2	główne mechanizmy molekularne i komórkowe w procesach rozwojowych u roślin	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W3	geny zaangażowane w regulację morfogenezy	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W4	różne źródła informacji nt. mutantów rozwojowych	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W5	różne metody weryfikacji hipotez dotyczących zmian rozwojowych	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	postawić trafne hipotezy dotyczące zmian rozwojowych	BT_K4_U12_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U18
	U2	powiązać zmiany fenotypowe z zaburzeniem procesów rozwojowych	BT_K4_U12_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U18
	U3	zidentyfikować główne cele i hipotezy publikacji naukowych z zakresu genetyki rozwoju	BT_K4_U12_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U18
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stawiania hipotez i formułowania problemów badawczych dotyczące zmian rozwojowych	BT_K4_K02, BT_K4_K03

<p>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</p>	<p>Narzędzia wykorzystywane współcześnie w badaniach genetyki rozwoju – organizmy modelowe, mutanty rozwojowe, bazy danych i banki genów. Podstawowe procesy komórkowe i różne sposoby ich regulacji prowadzące do zmian morfogenetycznych (regulacja transkrypcji, transkrypcyjne i potranskrypcyjne wyciszanie genów, programowana śmierć komórki, przekazywanie sygnałów, regulacja cyklu komórkowego i zaangażowanie ściany komórkowej). Procesy rozwojowe: embriogeneza, morfogeneza merystemów i powstających z nich organów – korzenia i pędów, morfogeneza kwiatów i indukcji kwitnienia. Genomika roślin w procesach rozwojowych. Projekty poznania genomów. Organizmy modelowe. Wykorzystanie mutantów rozwojowych. Sposoby mutagenezy i typy mutacji. Terminy: „reverse genetics” i „forward genetics”. Pułapki na promotory, pułapki na enhancery. Banki nasion mutantów i korzystanie z nich. Izolowanie genów uczestniczących w rozwoju na podstawie ich zróżnicowanej ekspresji. Izolowanie genów z mutantów insercyjnych i punktowych. Regulacja transkrypcyjna i potranskrypcyjna w procesach rozwojowych. Ewolucja wielokomórkowości u roślin. Ponadkomórkowa budowa roślin wyższych. Rola plazmodesmów. Genetyczna regulacja budowy kwiatu. Model ABCE. Białka MADS-box. Genetyka indukcji kwitnienia. Genetyczna regulacja embriogenezy. Mutanty zarodkowe. Embriogeneza somatyczna. Genomowe piętno rodzicielskie u roślin. Budowa merystemu wierzchołkowego pędu, jego powstawanie i funkcjonowanie. Udział hormonów roślinnych w rozwoju, kaskady przekazywania sygnałów. Polarny transport auksyn. Etylen i jego receptory. Morfogeneza korzenia. Wzór radialny budowy korzenia. Genetyczna regulacja tworzenia włóśników. Udział ściany komórkowej w morfogenezie. Programowana śmierć komórki w procesach rozwojowych. Regulacja genów cyklu komórkowego.</p>
<p>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</p>	<p>Zaliczenie pisemne</p>

Nazwa zajęć:		Edycja genomów roślinnych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	różne techniki edycji genomu	BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W07
	W2	jakie są możliwości i ograniczenia każdej z technik edycji genomu	BT_K4_W02, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować eksperyment edycji genomu Arabidopsis	BT_K4_U01_inz
	U2	przeprowadzić eksperyment edycji genomu	BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07
	U3	wyselekcjonować rośliny z mutacjami w określonym miejscu genomu	BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przeszukania internetowych zasobów danych w celu wybrania najlepszej strategii edycji genomu	BT_K4_K01
	K2	współpracy w celu przeprowadzenia złożonego eksperymentu	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Edycja genomów roślinnych ze szczególnym uwzględnieniem technologii CRISPR/Cas, kompetencje pozwalające na zaprojektowanie eksperymentu i uzyskanie roślin z mutacjami w określonym miejscu genomu. Edycja genomów organellarnych w oparciu o technikę Talen. Modyfikacje klasycznej edycji CRISPR/Cas9 pozwalające na większą wydajność edycji i delecji regionu genu. Nowoczesne metody selekcji roślin transgenicznych pozwalające na przyspieszenie procesu edycji genomu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

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
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
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:		Związki biologicznie czynne w roślinach leczniczych i specjalnych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	właściwości wybranych substancji biologicznie czynnych występujących w roślinach leczniczych i specjalnych oraz metody ich oznaczania	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	oznaczyć zawartość niektórych substancji biologicznie czynnych w surowcach roślinnych	BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz
	U2	posługiwać się literaturą naukową w celu pozyskania informacji na temat związków biologicznie czynnych występujących w roślinach leczniczych i specjalnych	BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego pogłębiania wiedzy dotyczącej właściwości i metod oznaczania roślinnych związków biologicznie czynnych	BT_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Różnorodność gatunkowa i rola roślin leczniczych i specjalnych w życiu człowieka, wpływ różnych czynników na gromadzenie się związków biologicznie aktywnych w roślinach. Biogeneza i lokalizacja oraz charakterystyka w roślinie głównych grup związków biologicznie aktywnych występujących w roślinach leczniczych i specjalnych tj. olejków eterycznych, związków glikozydowych oraz alkaloidowych. Metody oznaczeń określające zawartość w materiale roślinnym: związków fenolowych, w tym prostych fenoli, kwasów polifenolowych, garbników, flawonoidów i antocyjanów, związków kumarynowych, antrazwiązków, goryczy i steroli oraz alkaloidów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Metodologia publikacji naukowej w naukach biologicznych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	cechy i metody pracy naukowej oraz zasady sprawnego postępowania przy tworzeniu prac	BT_K4_W09, BT_K4_W13
	W2	metody gromadzenia materiałów źródłowych do pracy, pisarstwa naukowego i ich praktyczne wykorzystania	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W13
	W3	jakie są formy aplikacyjne o dofinansowanie badań naukowych	BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się literaturą przedmiotu i materiałami źródłowymi w toku dowodzenia, argumentowania, udowadnianie tez, wypowiedzienia odmiennych poglądów i racji oraz stosować terminologię fachową	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U19, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	formułować i uzasadniać problemy naukowe, tj. co nowego można powiedzieć o przedmiocie badania	BT_K4_U19, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	prezentowania zagadnień naukowych w formach ogólnie przyjętych przy pracach naukowych (np. plakat, prezentacja, doniesienie)	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metodologia publikacji naukowej, pojęcie informacji naukowej, typologia źródeł informacji, etyczne podstawy pisania pracy licencjackiej/magisterskiej, zapoznanie elementów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Kodeks Dobrych Obyczajów w publikacjach; opanowanie fachowej terminologii; poznanie zasad sprawnego postępowania przy tworzeniu pracy i metod gromadzenia materiałów źródłowych do pracy, Strategia przygotowania materiałów do pisania prac naukowych, wyszukiwanie piśmiennictwa i identyfikacja źródła informacji (typologia źródeł informacji), umiejętność cytowania - prawidłowe opisy bibliograficzne, normy sporządzania opisów bibliograficznych; sektory wspierania działalności naukowej w zakresie badań podstawowych, prac eksperymentalnych lub teoretycznych podejmowanych przede wszystkim w celu zdobycia nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktów. Sposób aplikacji i przygotowania wniosków rozumianych jako publikacje naukowe w sektorach finansowania krajowego (np. NCN, NCBiR) i zagranicznego (granty unijne), ich recenzji i sporządzania raportów. System informatyczny do przygotowania wniosków w systemie osf, system do analizy punktacji i oceny parametrycznej naukowca, zaznajomienie z pojęciami takimi jak IF - Impact Factor, liczba cytowań, indeks H (Hirscha), strony: web of knowlegde, web of science, Scopus, Loop, Research Gate, Google Scholar Citation. Formy recenzowania publikacji naukowych i wniosków aplikacyjnych oraz samodzielne przygotowanie recenzji. Zasady pisania publikacji naukowych i samodzielne przygotowanie publikacji (interpretacja wyników przekazanych przez prowadzącego).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć, Projekt, Raport	

Nazwa zajęć:		Czynnik zakaźny w modulacji odpowiedzi immunologiczne: wróg czy przyjaciel	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy regulacji odpowiedzi przeciwwzakaźnej	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07
	W2	sposoby wykorzystywane przez czynniki zakaźne do zaburzania prawidłowego funkcjonowania układu odpornościowego	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07
	W3	mechanizmy kancerogenezy indukowane przez czynniki zakaźne	BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W4	zastosowanie terapeutyczne niemodyfikowanych i modyfikowanych czynników zakaźnych w terapii chorób nowotworowych i metabolicznych	BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W5	aspekty konstruowania szczepionek weterynaryjnych i ludzkich	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	objaśnić mechanizmy kancerogenezy indukowane przez czynniki zakaźne	BT_K4_U03, BT_K4_U14_inz
	U2	zastosować terapeutyczne niemodyfikowane i modyfikowane czynniki zakaźne w terapii chorób nowotworowych i metabolicznych	BT_K4_U14_inz
	U3	skonstruować szczepionki weterynaryjne i ludzkie	BT_K4_U14_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	do zaplanowania badań dotyczących terapeutycznego zastosowania niemodyfikowanych i modyfikowanych czynników zakaźnych w terapii chorób nowotworowych i metabolicznych	BT_K4_K04, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Indukcja odpowiedzi immunologicznej w przebiegu zakażeń bakteryjnych i wirusowych oraz modulacji tej odpowiedzi pod wpływem patogenów (immunosupresja w chorobach zakaźnych). Związek czynników zakaźnych z procesami nowotworzenia, współczesne poglądy odnośnie zasad konstruowania szczepionek.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Hodowla zwierząt laboratoryjnych - modele zwierzęce w eksperymencie	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia z zakresu hodowli i chowu zwierząt laboratoryjnych	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W2	zasady prowadzenia i planowania doświadczeń na zwierzętach, włączając w to kryteria etyczne dopuszczalności takich badań	BT_K4_W02, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W3	zasady BHP w pracy ze zwierzętami laboratoryjnymi	BT_K4_W02, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać czynności związane z obsługą gryzoni laboratoryjnych (chwytywanie, przytrzymywanie, przenoszenie, określenie płci)	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U07
	U2	we właściwy sposób poprowadzić dokumentację prostego doświadczenia z wykorzystaniem zwierząt, stosując odpowiednią terminologię fachową	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07
	U3	pod odpowiednią kontrolą wykonywać proste czynności wykorzystywane w ramach doświadczeń na zwierzętach (ważenie, mierzenie, obserwacje behawioralne)	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy pod nadzorem w zakresie podstawowych czynności związanych z doświadczeniami na zwierzętach	BT_K4_K01, BT_K4_K03, BT_K4_K06, BT_K4_K07
	K2	pracy w zespole badawczym wykonującym doświadczenia z wykorzystaniem zwierząt	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Biologia gatunków hodowanych jako zwierzęta laboratoryjne, zasady chowu i hodowli tych zwierząt, warunki usytuowania i wyposażenia zwierzętarni, standaryzacja środowiskowa i genetyczna i regulacje prawne hodowli i wykorzystanie zwierząt w eksperymencie. Podstawy anatomii i fizjologii zwierząt wykorzystywanych w procedurach. Zasady etycznego postępowania ze zwierzętami. Standaryzacja genetyczna – szczepy wsobne, stada outbredowe. Znieczulenie i metody uśmierczania bólu. Wpływ środków anestetycznych i przeciwbólowych na wynik doświadczenia. Metody uśmierczania zwierząt, stosowanie wczesnego i humanitarnego zakończenia procedury. Obowiązujące przepisy krajowe w zakresie ochrony zwierząt doświadczalnych. Komisje etyczne do spraw doświadczeń na zwierzętach. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy ze zwierzętami wykorzystywanymi w procedurach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Regulacja wzrostu, różnicowania i śmierci komórek	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia dotyczące regulacji i kontroli cyklu komórkowego oraz procesów różnicowania komórek zwierzęcych zarówno przez mikrośrodowisko tkanki, jak i w zakresie ogólnoustrojowym	BT_K4_W05, BT_K4_W07, BT_K4_W12_inz
	W2	zaawansowaną wiedzę na temat roli różnych form śmierci komórkowej w zachowaniu homeostazy organizmu	BT_K4_W05, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przedstawić i omówić badania naukowe z zakresu biologii komórki i biotechnologii oraz wykazać wielodyscyplinarne podejście do procesów i mechanizmów życia.	BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U21
	U2	przygotować strategię potrzebną do aktualizacji, przechowywania i zwiększania wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi	BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z obiektywnych źródeł informacji	BT_K4_K04, BT_K4_K07
	K2	pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności	BT_K4_K02, BT_K4_K04, BT_K4_K06, BT_K4_K08
	K3	komunikowania się ze współpracownikami i dzielenia się wiedzą	BT_K4_K02, BT_K4_K04, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Mechanizmy regulujące rozwój (wzrost i różnicowanie) oraz śmierć komórek oraz tkanek zwierzęcych w szerokim aspekcie tej tematyki. Regulacja proliferacji i śmierci komórek. Regulacja procesu różnicowania komórek zwierzęcych. Regulacja ogólnoustrojowego metabolizmu żelaza, lekcje płynące z badań na modelu prosięcym loch w ciąży, oraz prosiąt w okresach okołoporodowym i noworodkowym. Patologie wywołane niedoborem lub nadmiarem żelaza i miedzi. Metabolizm kwasów tłuszczowych. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe i ich znaczenie dla zdrowia. Neurodegeneracja oraz neurogeneza wieku dorosłego lekcje płynące z chronicznego nadużywania alkoholu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Genom mitochondrialny i choroby mitochondrialne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i funkcję genomu mitochondrialnego oraz mechanizmy jego dziedziczenia, wie jak wykorzystać tę wiedzę w zarządzaniu populacją i ograniczeniu występowania chorób mitochondrialnych	BT_K4_W02, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W2	informacje na temat genomu mitochondrialnego i pełnionej przez niego funkcji	BT_K4_W02, BT_K4_W07
	W3	metody biologii molekularnej pozwalające na identyfikację znanych mutacji w genomie mitochondrialnym	BT_K4_W02, BT_K4_W05
	W4	jaką funkcję w regulacji metabolizmu komórki pełni genom mitochondrialny, zna metody pozwalające na określanie najczęstszych zaburzeń	BT_K4_W02, BT_K4_W07
	W5	mechanizm ekspresji genomu mitochondrialnego	BT_K4_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pozyskiwać informacje z różnych baz danych i zestawiać je ze sobą w celu sprawdzenia ich poprawności	BT_K4_U01_inz
	U2	wskazać praktyczne zastosowania uzyskanych wyników analiz bioinformatycznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03
	U3	określić w jaki sposób genom mitochondrialny wpływa na ekspresję genomu jądrowego	BT_K4_U03
	U4	korzystać z internetowych baz danych, zapewniających dostęp do stale aktualizowanych informacji	BT_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zdecydowanego budowania i przedstawiania uzasadnionych argumentów na poparcie swojego stanowiska na tematy etyczne i społeczne mające wpływ na postęp w naukach biologicznych	BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa i funkcja genomu mitochondrialnego zwierząt, mechanizmów jego dziedziczenia oraz zachodzących w nim mutacji. Wybrane choroby mitochondrialne zwierząt, mechanizmy ich dziedziczenia oraz diagnostyka z wykorzystaniem metod biologii molekularnej. Internetowe bazy danych zawierające informacje o genomach mitochondrialnych różnych gatunków zwierząt oraz metody pozwalające na określenie pokrewieństwa i pochodzenia osobników na podstawie genomu mitochondrialnego zwierząt. Najnowsze odkrycia związane z genomem mitochondrialnym.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt, Raport, Prezentacja	

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:		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
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 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
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:		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:		Suszarnictwo produktów biosyntezy i biologicznie aktywnych	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rolę wody w materiałach biologicznych, procesy zachodzące w produktach biosyntezy i biologicznie aktywnych podczas suszenia i przechowywania, materiały biologicznie aktywne jako obiekty suszenia, przyczyny ich zamierania i degradacji w czasie suszenia	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W07, BT_K4_W14_inz
	W2	metody suszenia produktów biosyntezy i biologicznie aktywnych oraz kierunki rozwoju tej gałęzi suszarnictwa	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W04, BT_K4_W07, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać suszarkę o odpowiednim rozwiązaniu konstrukcyjnym w celu osiągnięcia określonego produktu i ustawić parametry procesowe gwarantujące otrzymanie produktu o ściśle określonych cechach jakościowych	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, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U19
	K1	odpowiedniego zaplanowania technologii i doboru odpowiedniej metody suszenia produktów biosyntezy i biologicznie aktywnych	BT_K4_K03, BT_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Znaczenie i charakterystyka suszarnictwa. Charakterystyka materiału wilgotnego. Charakterystyka materiałów biologicznie aktywnych jako obiektów suszenia. Zmiany zachodzące w materiale podczas suszenia i przechowywania suszu. Przyczyny zamierania mikroorganizmów i degradacji enzymów w czasie suszenia oraz metody stabilizacji. Zasady podziału suszarek. Charakterystyka suszarek stosowanych do suszenia materiałów biotechnologicznych: bębnowych, dyspersyjnych (ze złożem fluidalnym, wibracyjnych i wibracyjnofluidalnych, ze złożem fontannowym, rozpyłowych), sublimacyjnych. Suszenie pianowe oraz z zastosowaniem promieniowania elektromagnetycznego i podczerwonego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Komórki macierzyste zwierząt	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	klasyfikację i metody pozyskiwania komórek macierzystych	BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W2	zastosowanie terapeutyczne i aktualne kierunki badań nad wykorzystaniem komórek macierzystych w weterynarii i medycynie	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	omówić zastosowania terapeutyczne i aktualne kierunki badań nad wykorzystaniem komórek macierzystych w weterynarii i medycynie	BT_K4_U11_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U15_inz, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskutowania kwestii bioetycznych związanych z pozyskiwaniem i wykorzystaniem komórek macierzystych na podstawie znanych przepisów prawa	BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka zwierzęcych komórek macierzystych, ich klasyfikacji, metody ich pozyskiwania. Zastosowanie komórek macierzystych w medycynie weterynaryjnej i ludzkiej oraz zagadnienia z zakresu inżynierii tkankowej. Regulacje prawne oraz kwestie bioetyczne związane z badaniami nad wykorzystaniem komórek macierzystych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Możliwości badawcze cytometrii przepływowej	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowania próbek do cytometrii	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07
	W2	aspekty techniczne cytometrii, na poziomie zaawansowanym	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać właściwe metody cytometryczne do rozwiązywania konkretnych problemów badawczych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U18
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce	BT_K4_K02, BT_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Cytometria przepływowa najnowszej generacji, immunofenotypowanie, cytometryczne metody wykrywania cytokin wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych. Badanie ekspresji cząsteczek adhezyjnych na komórkach docelowych. Ocena proliferacji komórek, zasady badania cyklu komórkowego oraz ploidii DNA. Badanie apoptozy z wykorzystaniem różnych sposobów znakowania. Analiza komórek macierzystych metodą cytofluorymetrii. Białka fluorescencyjne jako markery komórek macierzystych i progenitorowych nowotworów. Analiza reaktywnych form tlenu w komórkach nowotworowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	



Nazwa zajęć:		Fizjonomia II	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	regulowanie pozornie oddalonych procesów, takich jak: fotosynteza, śmierć komórki	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz
	W2	matematyczne modelowanie i przedstawianie za pomocą wzorów matematycznych przebiegu procesów fizjologicznych w roślinie	BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować holistyczne i systemowe podejścia do funkcjonowania roślin, poczynając od poziomu molekularnego, poprzez komórki, tkanki i organy, a na całym organizmie roślinnym kończąc	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U12_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U18, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat społecznego znaczenia genetycznego doskonalenia roślin dla ulepszenia ich plonowania	BT_K4_K02, BT_K4_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Dywergentna ewolucja fotosyntezy i mechanizmu widzenia u zwierząt oraz z dywergentna ewolucja mechanizmu śmierci komórki u roślin i zwierząt. Genetyczna regulacja ww. procesów i wykorzystanie jej w biotechnologicznym ulepszaniu roślin (regulacja plonowania, skład ściany komórkowej, regulacja przyrostu biomasy).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Wiedza biologiczna a media	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wiedzę biologiczną i biologię organizmu	BT_K4_W02, BT_K4_W05, BT_K4_W08
	W2	konieczność stosowania odpowiednich technik obliczeniowych i wie, jakie konsekwencje może nieść ze sobą stosowanie zastosowanie nieodpowiednich technik badawczych do rozwiązania danego problemu	BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
	W3	podstawowe cechy metabolizmu komórek	BT_K4_W12_inz
	W4	budowę i funkcjonowanie komórek organizmu zwierzęcego oraz zna i podstawy wykorzystywania zwierząt w badaniach naukowych	BT_K4_W05
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać wiedzę na temat budowy i funkcjonowania komórek organizmu zwierzęcego, w celu krytycznego patrzenia na przedstawiane informacje naukowe	BT_K4_U04_inz
	U2	w krytyczny sposób ocenić zasadność wykorzystania zwierząt w badaniach naukowych	BT_K4_U04_inz
	U3	pozyskiwać informacje z różnych źródeł i zestawiać je ze sobą w celu sprawdzenia ich poprawności	BT_K4_U10_inz
	U4	korzystać z internetowych baz danych oraz innych źródeł, będąc świadomym stałej potrzeby aktualizacji posiadanych informacji	BT_K4_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i zastosowania w praktyce swoich umiejętności, w tym komunikacji i pracy zespołowej, które umożliwią skuteczne uczenie się przez całe życie w zakresie nauk biologicznych	BT_K4_K02
	K2	budowania i przedstawiania uzasadnionych argumentów na poparcie swojego stanowiska na tematy etyczne i społeczne mające wpływ na postęp w naukach biologicznych	BT_K4_K06
	K3	rozstrzygania etycznych dylematów związanych z pracą biotechnologa	BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Krytyczne patrzenie i ocena informacji przekazywanej przez media. Pseudonaukowe przedstawianie wiedzy w celu osiągnięcia korzyści ekonomicznych i podważanie informacji pseudonaukowych przedstawianych w mediach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Raport, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Biologia systemów	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia z zakresu biologii systemów	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W2	podstawy teoretyczne budowy grafów i tworzenia sieci	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W12_inz
	W3	narzędzia i metody wykorzystywane w biologii systemów	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobierać metody bioinformatyczne na potrzeby analiz biologicznych i systemowych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	wykonać prostą analizę w bioinformatycznych modelach sieciowych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U3	opracować wyniki analizy bioinformatycznej na poziomie systemów biologicznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i stosowania swoich umiejętności w praktyce	BT_K4_K01, BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Główne działy, metody i koncepcje biologii systemów. Wybrane metody analizy systemów biologicznych poprzez zgłębianie bioinformatycznych szlaków komórkowych. Wprowadzenie do biologii systemów, cele i założenia biologii systemów. Struktura i funkcja w układach żywych, fizykochemiczną charakterystyką struktur, samoorganizacja systemów. Energia w systemach: źródła energii, wydajność procesów i potrzeby energetyczne organizmów. Regulacja i przepływ informacji w systemach biologicznych. Podstawy budowy sieci, wstęp do teorii grafów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Systemy zarządzania jakością	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	dobrowolne systemy zarządzania jakością w przemyśle biotechnologicznym i zna ich rolę w procesie zarządzania w organizacji	BT_K4_W02, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić zakres norm międzynarodowych, interpretować ich zapisy oraz podać przykłady zastosowania	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U10_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej oceny zagrożeń i ryzyka w przemyśle biotechnologicznym oraz roli systemów zarządzania w eliminowaniu i ograniczaniu skutków ryzyka	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K03, BT_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Systemy zarządzania jakością. wytyczne norm ISO z serii 9000 - i ich praktycznych zastosowaniem, norm ISO z serii 14000 i ISO 45001 oraz systemy zarządzania jakością w laboratorium według wytycznych normy PN-EN-ISO 17025:2005.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Alternatywne metody oceny bezpieczeństwa ksenobiotyków (leków i trucizn)	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody alternatywne stosowane w badaniach toksykologicznych oraz proces uwierzytelniania nowych, alternatywnych metod badawczych, szczególnie metod ex vivo i in vitro	BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz
	W2	klasyfikację najważniejszych metod i modeli alternatywnych wykorzystywanych do badań działania toksycznego substancji (metody badania toksyczności ostrej, działania drażniącego, uczulającego, gorączkotwórczego, działania mutagennego i kancerogennego)	BT_K4_W06_inz
	W3	najważniejsze przepisy prawne regulujące stosowanie metod alternatywnych w badaniach naukowych i toksykometrycznych	BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać najważniejsze bazy danych i opisywać uzyskane dzięki nim informacje na temat toksyczności substancji oraz alternatywnych metod i modeli badawczych	BT_K4_U21
	U2	wskazać zalety i wady alternatywnych metod i modeli badawczych stosowanych w badaniach	BT_K4_U07
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej oceny możliwości wykorzystania metod alternatywnych w badaniach oraz interpretacji uzyskiwanych wyników	BT_K4_K06, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady i możliwości wykorzystywania alternatywnych toksykologicznych modeli badawczych do oceny stopnia bezpieczeństwa (i/lub zagrożenia) ksenobiotyków. Przyczyny wprowadzenia metod alternatywnych, kategorie badań alternatywnych. Podstawowe kierunki i modele doświadczalne wykorzystywane w badaniach alternatywnych. Podstawy prawne dotyczące wprowadzania, standaryzacji i walidacji metod alternatywnych. Ocena działania toksycznego substancji i preparatów chemicznych na podstawie wyników uzyskanych metodami alternatywnymi, ekstrapolacja międzygatunkowa i w relacji in vitro/ex vivo - in vivo. Zalety i ograniczenia alternatywnych metod badawczych. Organizacje odpowiedzialne za wprowadzanie, walidację i zatwierdzanie alternatywnych do badań na zwierzętach modeli doświadczalnych, bazy danych toksykologicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Kontrola i sterowanie procesami biotechnologicznymi	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady kontroli parametrów materiałów i procesów stosowanych w biotechnologii	BT_K4_W01_inz
	W2	sposoby regulacji ważnych w biotechnologii parametrów procesu	BT_K4_W01_inz
	W3	zasadę działania układów przełączających	BT_K4_W01_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obsługiwać bioreaktor	BT_K4_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	kontroli i sterowania procesami biotechnologicznymi	BT_K4_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiedza o metodach pomiaru wielkości fizycznych i chemicznych, z jakimi można zetknąć się przy realizacji procesów biotechnologicznych. Charakterystyka statyczna i dynamiczna. Sterowanie i automatyczna regulacja procesów, typy regulatorów stosowanych w regulacji automatycznej oraz wykorzystanie techniki cyfrowej i komputerów do sterowania procesami przemysłowymi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Nowoczesne techniki wizualizacji mikroskopowych w pracach eksperymentalnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody stosowane w doświadczalnictwie z zakresu szeroko rozumianych nauk przyrodniczych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz
	W2	procesy fizjologiczne oraz zmiany w budowie anatomicznej, zachodzące w roślinach pod wpływem czynników endo- i egzogennych	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W05
	W3	budowę anatomiczną roślin w celu prawidłowej interpretacji uzyskanych wcześniej wyników	BT_K4_W01_inz, BT_K4_W02
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować i przeprowadzić eksperyment z zakresu anatomii lub cytogenetyki roślin i zinterpretować otrzymane wyniki	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz
	U2	na podstawie preparatów mikroskopowych ocenić podstawowe procesy zachodzące w roślinach	BT_K4_U05_inz
	U3	współdziałać z innymi osobami w pracach o charakterze laboratoryjnym	BT_K4_U07, BT_K4_U17, BT_K4_U19
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyznaczania priorytetów działań i odpowiedzialnie je realizować	BT_K4_K01, BT_K4_K02
	K2	odpowiedzialnego wykorzystywania sprzętu przeznaczonego do analizy obrazów mikroskopowych	BT_K4_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniki mikroskopowania: budowa mikroskopu świetlnego i stereoskopowego oraz wersji rozbudowanych: mikroskopu fluorescencyjnego, konfokalnego, elektronowego mikroskopu transmisyjnego i elektronowego mikroskopu skaningowego. Podstawy mikroskopowania - techniki pobierania materiału roślinnego, rodzaje utrwalaczy, typy medium zatapiającego, od czego zależy wybór danego medium. Krojenie skrawków mikroskopowych - typy, grubość, przeznaczenie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt, 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 podłoża 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, 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:		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><b>Wiedza:</b> (Absolwent zna i rozumie)</p> <p><b>Umiejętności:</b> (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:		Fitoremediacja	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	środowiskowe i fizjologiczne podstawy technologii fitoremediacji	BT_K4_W02, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
	W2	najważniejsze zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza, ich źródła oraz najważniejsze gatunki roślin polecanych do ich usunięcia ze środowiska na drodze procesu fitoremediacji	BT_K4_W04, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W3	mechanizmy obronne roślin przeciwko metalom ciężkim, związkom organicznym i innym ważnym zanieczyszczeniom	BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pobierać próby środowiskowe (gleba, materiał roślinny) i analizować je pod kątem oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska oraz efektywności procesu fitoremediacji	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U14_inz
	U2	wybrać i zastosować najlepszą metodę fitoremediacji dla danego stanowiska i zanieczyszczenia	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i kompetentnej oceny zagrożeń środowiska, szczególnie mając na uwadze szeroko rozumiany interes społeczny	BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicje fitoremediacji, działy fitoremediacji, gatunki zalecane w fitoremediacji, najważniejsze zanieczyszczenia organiczne, metale ciężkie i szlachetne. Mechanizmy obronne przed metalami ciężkimi, drogi degradacji zanieczyszczeń organicznych. Fitoremediacja powietrza, fitoremediacja terenów zurbanizowanych, zasolonych i przemysłowych, fitoremediacja pomieszczeń.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Projektowanie molekularne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę komórki roślinnej i zwierzęcej oraz procesy fizjologiczne w nich zachodzących	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W04, BT_K4_W05
	W2	znaczenie holistycznego i systemowego podejścia do funkcjonowania roślin, poczynając od poziomu molekularnego, poprzez komórki, tkanki i organy, a na całym organizmie roślinnym kończąc	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W07, BT_K4_W08, BT_K4_W09, BT_K4_W11, BT_K4_W12_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować i przeprowadzić doświadczenie z zastosowaniem transformacji lokalizacji czy produkcji zrekombinowanych białek	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz
	U2	zaprojektować startery czy wyszukać sekwencje różnych genów i je porównać	BT_K4_U17, BT_K4_U18
	U3	posługiwać się ogólnodostępnymi programami bioinformatycznymi	BT_K4_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	gromadzenia i zwiększania swojej wiedzy związanej z biotechnologią	BT_K4_K02
	K2	zastosowania w praktyce swoich umiejętności umożliwiających dalszą naukę w zakresie nauk biologicznych	BT_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiedza praktyczna z zakresu biologii molekularnej, metodologii in vitro, biofizyki, inżynierii genetycznej i bioinformatyki. Projektowanie rekombinowanych plazmidów wyciszających, pomiar temperatury i fluorescencji chlorofilu. Przeprowadzenie doświadczeń z użyciem specjalistycznych metod i narzędzi biologii molekularnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Chemia związków naturalnych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	grupy związków heterocyklicznych i ich reaktywność	BT_K4_W04, BT_K4_W06_inz
	W2	główne grupy biocząsteczek	BT_K4_W04, BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisać zależności pomiędzy poszczególnymi elementami budowy biocząsteczek a ich działaniem biologicznym wynikającym z reakcji chemicznych oraz wyjaśnić istotę i znaczenie procesów samoagregacji	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U21
	U2	wyjaśnić pojęcie metabolitu wtórnego i podać odpowiednie przykłady oraz opisać drogi biosyntezy metabolitów wtórnych w organizmach żywych	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U16, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyjaśnić zależności pomiędzy budową a działaniem biologicznym biocząsteczek	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metabolity pierwotne i wtórne. Zależności pomiędzy poszczególnymi elementami budowy biocząsteczek a ich działaniem biologicznym, wynikającym z reakcji chemicznych. Znajomość istoty i znaczenia procesów samoagregacji w przyrodzie. Znajomość drogi biosyntezy tych związków w organizmach żywych, które polegają na znanych reakcjach chemicznych przebiegających w sposób specyficzny w obecności enzymów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Dodatki do żywności	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	właściwości technologiczne dodatków do żywności	BT_K4_W02
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać receptury z użyciem dodatków do żywności w celu osiągnięcia zamierzonych celów technologicznych	BT_K4_U10_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	oceny, czy dany dodatek do żywności jest dopuszczony do użycia oraz zastosowania go w praktyce technologicznej	BT_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Postawy prawne dotyczące stosowania dodatków do żywności w Polsce i na świecie. Charakterystyka i możliwości stosowania poszczególnych grup dodatków takich jak np.: hydrokoloidy, aromaty, barwniki, konserwanty. Charakterystyka dodatków prozdrowotnych tj.: białka sojowe, inulina, błonnik.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Podstawy farmakologii i farmacji	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia z zakresu farmakologii ogólnej (farmakodynamiki i farmakokinetyki)	BT_K4_W02, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W2	w jaki sposób leki są badane i dopuszczane do obrotu, czym leki różnią się od parafarmaceutyków i żywności	BT_K4_W02, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W3	na czym polega racjonalna terapia, zna zasady stosowania leków z uwzględnieniem ich działań niepożądanych i toksycznych	BT_K4_W02, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W4	w jaki sposób wytwarza się leki i jak formułacja leku wpływa na jego aktywność biologiczną	BT_K4_W12_inz, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	powiązać mechanizm działania leku z jego efektem biologicznym	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U08_inz
	U2	wskazać, w których dziedzinach farmakologii i farmacji wykorzystywana jest szeroko rozumiana biotechnologia	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U08_inz, BT_K4_U13_inz
	U3	klasyfikować leki i z każdej grupy klasyfikacyjnej wymienić najważniejsze leki, podać ich mechanizm działania, główny efekt farmakologiczny i znaczenie kliniczne	BT_K4_U04_inz
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe pojęcia z farmakologii. System nazewnictwa i klasyfikacji leków (ATC). Farmakologia ogólna. Prawo farmaceutyczne. Problematyka badań leków w tym badań klinicznych oraz procedury rejestracji leków. Farmakokinetyka - losy leków w ustroju. Oddziaływanie leków na organizm w stanie choroby. Leki obwodowego układu nerwowego. Leki autonomicznego układu nerwowego. Leki ośrodkowego układu nerwowego. Leki stosowane w zapaleniu. Leki stosowane w terapii bólu. Leki układu oddechowego. Leki układu pokarmowego. Leki układu krążenia i moczopędne. Chemioterapeutyki przeciwbakteryjne. Leki przeciwgrzybicze, przeciwwirusowe oraz leki immunomodulujące. Podstawy farmacji – postaci leków gotowych, budowa i znaczenie farmakopei. Biotechnologia w produkcji leków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Zastosowanie biotechnologii w profilaktyce chorób zwierząt	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rodzaje szczepionek, formy antygenów, konstrukcji wektorów szczepionkowych i sposobów ich produkcji z wykorzystaniem metod biotechnologicznych	BT_K4_W02, BT_K4_W03, BT_K4_W05
	W2	konieczność stosowania zaawansowanych technik bioinformatycznych w celu poszukiwania odpowiednich antygenów szczepionkowych	BT_K4_W03
	W3	zależność między strukturą antygeny a efektami i skutkiem immunizacji	BT_K4_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić właściwości poszczególnych typów szczepionek i zastosować różne metody poszukiwania antygenów szczepionkowych	BT_K4_U03, BT_K4_U05_inz, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy na temat szczepień i jej praktycznego wykorzystania	BT_K4_K01
	K2	przestrzegania zasady bezpieczeństwa pracy z materiałem biologicznym	BT_K4_K03
	K3	dyskusji na temat etycznych skutków stosowania biotechnologii	BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Typy szczepionek, sposoby poszukiwania antygenów szczepionkowych wykorzystujących techniki z zakresu bioinformatyki, genomiki, proteomiki, immunomiki; sposoby przygotowania wektorów wirusowych, bakteryjnych i roślinnych; konstrukcji szczepionek DNA; zwiększanie immunogenności szczepionek. Wiadomości na temat innych biotechnologicznych metod zapobiegania chorobom wirusowym, bakteryjnym i pasożytniczym.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Zaburzenia czynności układu immunologicznego	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	przyczyny i skutki niedoborów pierwotnych i wtórnych odporności wrodzonej i nabytej	BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W2	przyczyny utraty i zaburzeń tolerancji immunologicznej wobec własnych antygenów	BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W3	podłoże chorób tła immunologicznego, zasady immunomodulacji i cel jej stosowania	BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W4	podstawy uzyskania i znaczenie naturalnej odporności biernej oraz konsekwencje jej zaburzeń	BT_K4_W04, BT_K4_W05, BT_K4_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	poszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje pochodzące z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z immunologią	BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U17, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dzielenia się swoimi kompetencjami ze współpracownikami	BT_K4_K05, BT_K4_K07
	K2	ustawicznego pogłębiania wiedzy i doskonalenia swoich umiejętności przy wykorzystaniu źródeł naukowych	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Regulacja odpowiedzi immunologicznej; czynniki humoralne i komórkowe. Przyczyny i skutki pierwotnych niedoborów odporności wrodzonej i nabytej. Przyczyny utraty tolerancji wobec własnych antygenów; układowe i narządowe choroby tła immunologicznego. Immunomodulacja dla celów profilaktycznych i leczniczych. Przyczyny i skutki wtórnych niedoborów immunologicznych. Skutki niedoborów i zaburzeń naturalnej odporności biernej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	



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:		Wybrane zagadnienia z toksykologii	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	główne zanieczyszczenia stanowiące zagrożenie chemiczne zbiorników wodnych oraz współczesne metody wykorzystania biotestów w systemach oceny stanu czystości wód	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08, BT_K4_W09
	W2	mechanizmy działania oraz konsekwencje narażenia na wybrane trucizny produkowane przez organizmy żywe	BT_K4_W04, BT_K4_W08
	W3	pojęcia biopskaźnika i biomarkera oraz ich wykorzystanie w ocenie zagrożeń chemicznych środowiska	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wskazać odpowiednie biopskaźniki i biomarkery, które można wykorzystać do oceny zagrożeń chemicznych środowiska	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U05_inz
	U2	wykonać testy ekotoksyczności	BT_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poszerzania wiedzy w zakresie zagrożeń chemicznych	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Źródła, mechanizm działania i konsekwencje narażenia na trucizny produkowane przez bakterie, rośliny, grzyby i zwierzęta. Ekotoksykologia zbiorników wodnych. Ocena stopnia zanieczyszczenia wody na podstawie testów ekotoksyczności. Pojęcie biomarkera i biopskaźnika. Oznaczanie aktywności acetylocholinesterazy (AChE) we krwi zwierząt.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Ewolucjonizm molekularny	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia ewolucyjne takie jak naturalna selekcja, dryft genetyczny, filogeneza, specjacja, bioróżnorodność, struktura populacji, budowę genomów i zasady ich ewolucji u organizmów i podstawy rekonstrukcji filogenezy na podstawie danych molekularnych	BT_K4_W04, BT_K4_W08, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyjaśnić rolę genetyki w ewolucji organizmów i podłoże molekularne mechanizmów zmienności genetycznej oraz interpretować efekty zmienności genetycznej, w tym mutagenezy dotyczącej sekwencji pojedynczych genów lub fragmentów chromosomów, powiązać zmiany na poziomie konkretnego fragmentu DNA ze strukturą i funkcją potencjalnego białka	BT_K4_U03, BT_K4_U04_inz, BT_K4_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	podjęcia dyskusji i przedstawienia właściwych argumentów i dowodów na ewolucję organizmów żywych	BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pojęcie ewolucji. Podstawowe założenia teorii doboru Darwina. Założenia syntetycznej teorii ewolucji. Zmienność dziedziczna. Mutacje (genowe, genomowe) i rekombinacje genetyczne i ich wpływ na ewolucję organizmów. Pula genowa i równowaga genetyczna, prawo Hardy'ego-Weinberga - zmiany frekwencji alleli i genotypów w populacjach. Powstawanie białek o nowych funkcjach. Splicing białek. Pojęcie filogenezy. Wykorzystanie drzew filogenetycznych. Świat RNA. Rola RNA w ewolucji. Pochodzenie i ewolucja genomów roślin, zwierząt i człowieka (jądrowego, mitochondrialnego, chloroplastowego). Rola niekodującego i powtarzalnego DNA. Ewolucja intronowo-eksonowej struktury genów. Tasowanie eksonów. Ruchome sekwencje DNA i ich rola w ewolucji genomów. Pochodzenie i ewolucja na przykładzie człowiekowatych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Terapeutyczne zastosowanie wtórnych metabolitów roślinnych	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metabolity wtórne roślin i ich odpowiednie klasy chemiczne	BT_K4_W09
	W2	mechanizmy działania wybranych metabolitów wtórnych na komórki zwierzęce	BT_K4_W05
	W3	działania terapeutyczne wybranych metabolitów wtórnych	BT_K4_W05, BT_K4_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wskazać gatunki roślin wykorzystywanych w medycynie konwencjonalnej lub tradycyjnej	BT_K4_U05_inz
	U2	znaleźć i dobrać literaturę naukową dotyczącą metabolitów wtórnych o działaniu terapeutycznym	BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dokształcania się i samodoskonalenia	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Roślinne metabolity wtórne, ich klasyfikacja, ścieżki biosyntezy. Terapeutyczne wykorzystanie roślinnych metabolitów wtórnych oraz mechanizmy ich działania. Rośliny syntetyzujące metabolity wtórne o potwierdzonym działaniu terapeutycznym, które wykorzystywane są w etnomedycynie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Rozwój populacji szkodników roślin	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	modele rozwoju populacji szkodliwych owadów i roztoczy w różnych warunkach środowiska	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
	W2	wpływ środowiskowych czynników abiotycznych i biotycznych na rozwój populacji szkodnika	BT_K4_W08, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pobierać próby i analizować przyczyny zmiennej liczebności populacji szkodnika	BT_K4_U06_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U19, BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	oceniać zależności między liczebnością populacji szkodnika i uszkodzeniami roślin oraz przewidywać straty w plonie	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U14_inz, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego zestawiania elementów bionomii szkodnika i konstruowania tabel życiowych	BT_K4_K01, BT_K4_K02, BT_K4_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Badania nad rozwojem populacji roślinożernych owadów w walce ze szkodnikami roślin. Dystrybucja szkodnika na uprawie. Metody pobierania prób w celu określenia liczebności szkodnika w uprawach roślin. Modele rozwoju populacji. Parametry biologii i parametry populacyjne. Wpływ czynników abiotycznych i biotycznych na rozwój populacji szkodliwych roztoczy i owadów. Zależność między liczebnością populacji i uszkodzeniami, szkodami i stratami w plonie. Zakładanie doświadczeń w warunkach laboratoryjnych, szklarniowych i polowych. Określenie stopnia zasiedlania roślin i liczebność populacji szkodnika na różnych roślinach żywicielskich, badanie wpływu czynników biotycznych i abiotycznych na rozwój populacji szkodnika, wyliczenie tempa rozwoju populacji, oraz monitorowanie rozwoju uszkodzeń.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Raport	

Nazwa zajęć:		Diagnozowanie chorób roślin	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	charakterystyczne objawy powodowane przez różne patogeny	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
	W2	zasady identyfikacji grzybowych i bakteryjnych patogenów roślin	BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	identyfikować patogeny roślin	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U06_inz, BT_K4_U07
	U2	stosować podstawowe techniki i narzędzia wykorzystywane w diagnozowaniu chorób roślin	BT_K4_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozróżniania objawów powodowanych przez czynniki biotyczne i abiotyczne	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Symptomatologia (czynniki biotyczne, abiotyczne), cechy patogenów, postulaty Kocha, charakterystyka bakterii fitopatogenicznych, lęgniowców, workowców i podstawczaków. Epidemiologia chorób roślin, trójką chorobowy. Wybrane choroby roślin uprawnych i towarzyszące im oznaki etiologiczne powodowane przez bakterie, lęgniowce oraz grzyby. Izolacja grzybów z porażonego materiału na podłoża i identyfikacja patogena.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Podstawy badań klinicznych i Dobrej Praktyki Klinicznej (ICH GCP)	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	istotę Dobrej Praktyki Klinicznej (ICH GCP) jej główne założenia, dokumenty, podmioty i zasady	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W10, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W13
	W2	rodzaje i fazy badań klinicznych	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09, BT_K4_W12_inz
	W3	wybrane instytucje i organizacje zajmujące się regulacją badań klinicznych w Polsce, Unii Europejskiej i na świecie	BT_K4_W06_inz, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W13, BT_K4_W14_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	samodzielnie dokształcić się z zakresu badań klinicznych z uwagi na zmieniające się regulacje prawne i nowe wytyczne	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U21
	U2	samodzielnie wyszukać informacje o konkretnych badaniach klinicznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U07, BT_K4_U09_inz, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	określenia znaczenia społecznego, etycznego i zawodowej odpowiedzialności za nieprzestrzeganie wytycznych i prawa z zakresu badań klinicznych	BT_K4_K01, BT_K4_K06, BT_K4_K07, BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rodzaje i fazy badań klinicznych, definicje i dokumentacja Dobrej Praktyki Klinicznej. Instytucja Komisji Bioetycznej. Monitoring badań klinicznych i zdarzeń nieporządaných. Obowiązki sponsora i badacza. Pacjent w badaniach klinicznych. Zarządzanie i monitoring badań klinicznych, zdarzeń nieporządaných. Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w badaniach klinicznych. Rejestry badań klinicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, obecność	



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	

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:		Oksydacyjny stres komórkowy	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcie stresu oksydacyjnego oraz wymienia elementy związane z metabolizmem reaktywnych cząsteczek	BT_K4_W04, BT_K4_W07
	W2	w pogłębionym stopniu wpływ czynników endo- i egzogennych na powstawanie stresu oksydacyjnego i rozwój procesów patofizjologicznych na poziomie komórki	BT_K4_W04, BT_K4_W07
	W3	komórkowe znaczniki stresu oksydacyjnego	BT_K4_W04, BT_K4_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	znaleźć i dobrać literaturę naukową dotyczącą stresu oksydacyjnego	BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dokształcania i samodoskonalenia	BT_K4_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Reaktywne formy tlenu oraz czynniki pochodzenia egzo- i endogenne sprzyjających rozwijaniu się stresu oksydacyjnego. Metabolizm reaktywnych form tlenu z uwzględnieniem udziału antyoksydantów enzymatycznych i nieenzymatycznych. Mechanizm działania reaktywnych form tlenu na podstawowe składniki komórki. Wpływ modyfikacji biocząsteczek na aktywność podstawowych procesów fizjologicznych na poziomie komórkowym. Mechanizmy powstawania i współdziałania stresu oksydacyjnego i reaktywnych form azotu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Zastosowanie biotechnologii w diagnostyce chorób zwierząt	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy prawne dotyczące możliwości wykonywania testów diagnostycznych	BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W13
	W2	metody projektowania, oceny przydatności i walidacji oraz interpretacji testów diagnostycznych	BT_K4_W03, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W12_inz, BT_K4_W13
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać wyboru odpowiednich metod serologicznych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U21
	U2	umiejętnie interpretować wyniki badań w zakresie diagnostyki chorób zakaźnych	BT_K4_U01_inz, BT_K4_U02_inz, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyboru odpowiednich metod biologii molekularnej służących do diagnozowania chorób zakaźnych	BT_K4_K08
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy prawne. Porównanie metod diagnostycznych klasycznych i molekularnych. Projektowanie i walidacja testów diagnostycznych. Poszukiwanie antygenów wykorzystywanych w diagnostyce. Metody pozwalające na ocenę aktywności układu odpornościowego. Wykorzystanie testów diagnostycznych (i interpretacja) w diagnostyce chorób zakaźnych. Molekularne mechanizmy chorobotwórczości bakterii, strategie identyfikacji bakteryjnych czynników zjadliwości. Klasyczna diagnostyka bakteriologiczna. Molekularne metody służące do diagnozowania materiału klinicznego w kierunku chorób zakaźnych. Zastosowanie nowoczesnych metod serologicznych do oceny komórek efektorowych zaangażowanych w zwalczaniu zakażeń. Opracowanie warunków testów diagnostycznych umożliwiających wykrywanie chorób zakaźnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Endokrynologia	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia i teorie dotyczące fizjologii układu endokrynnego oraz narządów endokrynnych, wzajemne zależności pomiędzy elementami układu endokrynnego a także miejsce i funkcje układu endokrynnego w organizmie żywym	BT_K4_W02, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
	W2	patologie układu endokrynnego	BT_K4_W02, BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	krytycznie przeanalizować wiedzę dostępną w publikacjach naukowych i podręcznikach akademickich oraz samodzielnie wyciągnąć wnioski z analizowanych materiałów	BT_K4_U17, BT_K4_U20, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stworzenia strategii potrzebnej do aktualizacji, przechowywania i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicje i podział endokrynologii, układ hormonalny, występowanie i rola układu endokrynnego, cechy wydzielania wewnętrznego, losy hormonów w organizmie, ogólne cechy hormonów, biosynteza hormonów, ich uwalnianie i transport, receptory dla hormonów, sposoby oznaczania hormonów w tkankach. Systematyka gruczołów wydzielania wewnętrznego, hormony podwzgórza i przysadki oraz szyszynki, hormony cz. korowej i rdzennej nadnerczy, hormony gruczołu tarczowego, hormony trzustki, hormony przewodu pokarmowego, hormony tkankowe.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Wykorzystanie bakterii mlekowych w przemyśle spożywczym	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	charakterystykę rodzajową i gatunkową bakterii fermentacji mlekowej	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
	W2	przebieg fermentacji mlekowej w wybranych surowcach żywnościowych	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
	W3	jak dokonać oznaczenia liczby bakterii mlekowych w środkach spożywczych	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
	W4	wytyczne normatywne z zakresu jakości fermentowanych produktów spożywczych	BT_K4_W05, BT_K4_W06_inz, BT_K4_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić przydatność bakterii mlekowych i zaproponować ich potencjalnie najlepsze wykorzystanie w produkcji żywności	BT_K4_U11_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i stosowania w praktyce nabytych umiejętności (komunikacji, pracy zespołowej, rozwiązywania problemów, podejmowania decyzji)	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Występowanie bakterii mlekowych w środowisku; genetyka bakterii mlekowych; wymagania dla probiotycznych szczepów bakterii mlekowych. Technologie produkcji fermentowanej żywności pochodzenia zwierzęcego. Technologie produkcji żywności pochodzenia roślinnego fermentowanej przez bakterie mlekowe. Fermentowana żywność funkcjonalna w przemyśle spożywczym - wymagania i oczekiwania. Wpływ bakterii mlekowych na zdrowie człowieka. Wykorzystanie bakterii mlekowych w biotechnologii - możliwości i oczekiwania. Podstawy technologii fermentowanych przetworów mleczarskich i mięsnych. Techniki analizy wybranych fermentowanych produktów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego. Zasady znakowania produktów fermentowanych, identyfikacja produktów fermentowanych. Analiza komercyjnych kultur starterowych bakterii mlekowych, w tym probiotycznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	



Nazwa zajęć:		Probiotyki i prebiotyki	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	szczepy probiotyczne oraz prebiotyki stosowane w technologii żywności	BT_K4_W05, BT_K4_W08
	W2	szczepy probiotyczne oraz prebiotyki stosowane w produkcji pasz i karm dla zwierząt, w tym zwierząt domowych	BT_K4_W05, BT_K4_W08
	W3	probiotyki i prebiotyki stosowane w medycynie oraz leczeniu zwierząt	BT_K4_W05, BT_K4_W08
	W4	korzyści zdrowotne stosowania probiotyków i prebiotyków	BT_K4_W05, BT_K4_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić dostępne preparaty probiotyczne i prebiotyczne, a także zaproponować potencjalnie najlepsze ich wykorzystanie w żywności i medycynie, zarówno dla ludzi, jak i zwierząt	BT_K4_U11_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania i stosowania w praktyce nabytych umiejętności oraz przedstawiania i uzasadniania swojego stanowiska na temat stosowania probiotyków i prebiotyków w żywności i medycynie, zarówno dla ludzi, jak i zwierząt	BT_K4_K02, BT_K4_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Szczegółowa charakterystyka i działanie szczepów probiotycznych i prebiotyków. Produkcja kultur probiotyków i prebiotyków. Zastosowanie probiotyków i prebiotyków w produkcji żywności - aspekty technologiczne, prawne i zdrowotne. Probiotyki i prebiotyki w medycynie - możliwości prozdrowotne. Produkcja probiotycznych pasz i karm dla zwierząt. Potencjalne i faktyczne zastosowanie probiotyków i prebiotyków w lecznictwie zwierząt.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Transdukcja sygnałów w roślinie	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rolę cząsteczek pełniących funkcję przekaźników informacji oraz funkcjonowanie jedno, dwu i trzy składnikowych układów przekazywania informacji	BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W2	szlaki transdukcji sygnałów fitohormonów oraz rolę Ca <sup>2+</sup> , ROS i RNS w regulacji procesów fizjologicznych roślin	BT_K4_W05, BT_K4_W07
	W3	znaczenie potranslacyjnych modyfikacji białek wywołanych przez ROS i RNS	BT_K4_W04, BT_K4_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	znaleźć w dostępnej literaturze informacje na temat inteligencji roślin i przeprowadzić dyskusję	BT_K4_U20, BT_K4_U21
	U2	przygotować się w grupie do dyskusji na temat inteligencji roślin	BT_K4_U04_inz, BT_K4_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykorzystania wiedzy uzyskanej na zajęciach i pochodzącej z dostępnej literatury do krytycznej oceny omawianych na wykładzie zagadnień dotyczących neurobiologii, endokrynologii roślin	BT_K4_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Funkcjonowanie szlaków transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych. Korelacje zachodzące pomiędzy cząsteczkami sygnałowymi. Inteligencja i neurobiologia roślin. Percepcja bodźca - specyficzne sensory błonowe i cytoplazmatyczne; receptory jonotropowe, metabotropowe i katalityczne. Różnorodność przekaźników sygnałów (pierwotne, wtórne). Ogniw szlaków transdukcji sygnału uruchamianego przez fitohormony. Wapń, ROS i RNS, jako wtórne przekaźniki informacji. Potranslacyjne modyfikacje białek jako źródło informacji komórkowej. Współdziałanie elementów sieci transdukcji sygnału.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

# Wskaźniki programu

## 2023/24/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

## 2023/24/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

## 2023/24/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