



**SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO**

Program studiów

biotechnologia

Wydział:	Wydział Biologii i Biotechnologii
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Cykl dydaktyczny:	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	108

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biologii i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	biotechnologia
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	7
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	115
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	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 takie przedmioty jak m.in.: biologia komórki, biologia molekularna, bioinformatyka, chemia organiczna, genetyka, fizjologia roślin i zwierząt, inżynieria genetyczna, biofizyka, mikrobiologia weterynaryjna i przemysłowa. Wszelkoność tego kierunku sprawia, że absolwenci z sukcesem znajdują zatrudnienie w biurach i laboratoriach polskich i zagranicznych firm biotechnologicznych, farmaceutycznych, diagnostycznych, w najlepszych instytutach badawczych, samorządach, oraz instytucjach związanych z edukacją i szeroko pojętą biogospodarką.

Cele kształcenia

Głównymi celami w procesie kształcenia na studiach pierwszego 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 praktyki, dodatkowe szkolenia, 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. Dodatkowo, studenci pierwszego stopnia są zobowiązani do realizacji praktyki zawodowej w przedsiębiorstwach lub instytutach związanych z biotechnologią dając możliwość poznania potencjalnych przyszłych pracodawców. 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)

Celem praktyk jest umożliwienie poznania różnych stanowisk pracy związanych z biotechnologią i skonfrontowanie wiadomości uzyskanych w czasie zajęć na uczelni z praktyką laboratoryjną oraz przemysłową. Student wybiera miejsce odbycia praktyk: uczelnia/ firma/ instytut – poznaje środowisko naukowe, a także organizacyjne i ekonomiczne uwarunkowania funkcjonowania instytutów naukowych, firm biotechnologicznych i innych jednostek zajmujących się

badaniami.

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_K3_W01_inz	Absolwent zna i rozumie technologie prowadzenia procesów biotechnologicznych;	P6S_WG
BT_K3_W02_inz	Absolwent zna i rozumie podstawy dotyczące cyklu życia produktu biotechnologicznego, a także urządzeń oraz ich oprzyrządowania (czujników pomiarowych) wykorzystywanych w produkcji biotechnologicznej	P6S_WG
BT_K3_W03	Absolwent zna i rozumie kluczowe aspekty biotechnologii	P6S_WG
BT_K3_W04	Absolwent zna i rozumie konieczność stosowania odpowiednich, prostych technik obliczeniowych (w tym analiza statystyczna, narzędzia obliczeniowe i pakiety programów komputerowych) do danych biologicznych	P6S_WG
BT_K3_W05	Absolwent zna i rozumie zasady, które określają trójwymiarową strukturę makrocząsteczek biologicznych i jest w stanie wyjaśnić i podać przykłady jaka jest zależność między strukturą a funkcją	P6S_WG
BT_K3_W06	Absolwent zna i rozumie funkcje różnych komórek (prokariotycznych i eukariotycznych) oraz jest w stanie krytycznie wyjaśnić jak ich właściwości związane są ze zróżnicowanymi funkcjami biologicznymi, oraz wie jak można je zbadać eksperymentalnie	P6S_WG
BT_K3_W07_inz	Absolwent zna i rozumie metody doświadczalne służące do badania istotnych obszarów w dziedzinie biotechnologii, chemii, biochemii, biofizyki, biologii molekularnej i nauk pokrewnych;	P6S_WG
BT_K3_W08	Absolwent zna i rozumie cechy metabolizmu komórkowego i jego kontroli, w tym znajomość niektórych technik eksperymentalnych;	P6S_WG
BT_K3_W09	Absolwent zna i rozumie organizmy żywe i ich miejsce w środowisku naturalnym oraz jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości;	P6S_WG
BT_K3_W10	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;	P6S_WG
BT_K3_W11	Absolwent zna i rozumie zasady BHP i ergonomii;	P6S_WG
BT_K3_W12	Absolwent zna i rozumie zasady matematyki i statystyki dla oceny i interpretowania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku;	P6S_WG
BT_K3_W13_inz	Absolwent zna i rozumie istotność procesów niezbędnych do oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii;	P6S_WK
BT_K3_W14	Absolwent zna i rozumie znaczenie ochrony praw autorskich, ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego;	P6S_WK
BT_K3_W15_inz	Absolwent zna i rozumie aktualnie zalecane systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem w przemyśle biotechnologicznym; zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości;	P6S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BT_K3_U01_inz	Absolwent potrafi wykorzystać odpowiednie techniki i wiedzę związaną z biotechnologią w praktyce pod opieką promotora;	P6S_UW

Kod	Treść	PRK
BT_K3_U02_inz	Absolwent potrafi zrealizować i zaprezentować niezależny eksperyment (końcowa praca dyplomowa), który odzwierciedla takie cechy jak: m.in. kompetencje związane z umiejętnością właściwego zarządzania czasem, rozwiązywania problemu badawczego i wykonania zadań oraz interpretacji jakości wyników;	P6S_UW
BT_K3_U03	Absolwent potrafi podać i objaśnić konkretne przykłady, oraz zastosować odpowiednie metody eksperymentalne związane z wyjaśnieniem zasad dotyczących ekspresji genów;	P6S_UW
BT_K3_U04_inz	Absolwent potrafi przedstawić i omówić kluczowe zasady naukowych podstaw interdyscyplinarnych, a także wielodyscyplinarne podejście do procesów i mechanizmów życia;	P6S_UW
BT_K3_U05_inz	Absolwent potrafi zrozumieć i wyjaśnić procesy chemiczne będące podstawą do wyjaśnienia reakcji biochemicznych i potrafi zastosować odpowiednie techniki w celu ich zbadania;	P6S_UW
BT_K3_U06_inz	Absolwent potrafi korzystać z wyposażenia laboratoryjnego w celu w gromadzenia obserwacji i danych	P6S_UW
BT_K3_U07	Absolwent potrafi przestrzegać odpowiednich zasad bezpieczeństwa i etyki pracy podczas realizacji badań naukowych z wykorzystaniem różnych metod eksperymentalnych w warunkach laboratoryjnych i terenowych	P6S_UW
BT_K3_U08_inz	Absolwent potrafi ocenić społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności biotechnologa	P6S_UW
BT_K3_U09_inz	Absolwent potrafi wstępnie oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu biotechnologicznego;	P6S_UW
BT_K3_U10_inz	Absolwent potrafi w sposób krytyczny ocenić funkcjonalność i zasadność zastosowanych w procesie biotechnologicznym rozwiązań techniczno-technologicznych;	P6S_UW
BT_K3_U11_inz	Absolwent potrafi rozwiązując problem praktyczny związany z technologicznym wykorzystaniem materiału biologicznego potrafi ocenić przydatność dostępnych metod czy urządzeń i zaproponować potencjalnie najlepsze rozwiązanie;	P6S_UW
BT_K3_U12_inz	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące opracowania, tworzenia i wykorzystywania materiału biologicznego w procesie produkcyjnym;	P6S_UW
BT_K3_U13_inz	Absolwent potrafi zaproponować metody analityczne i zaplanować eksperyment do rozwiązania zadań inżynierskich związanych z różnymi etapami tworzenia produktu biotechnologicznego;	P6S_UW
BT_K3_U14_inz	Absolwent potrafi dokonać przełożenia rezultatów eksperymentów do rozwiązań praktycznych;	P6S_UW
BT_K3_U15_inz	Absolwent potrafi zaprojektować, zgodnie z postawionymi założeniami, modyfikację cech organizmu biologicznego, warunki procesu związanego z namnażaniem materiału biologicznego, dobrać urządzenia i operacje jednostkowe związane z wydobywaniem, oczyszczaniem, utrwalaniem bioproduktu;	P6S_UW
BT_K3_U16	Absolwent potrafi wybrać i zastosować odpowiednie symbole, znaki graficzne i formy językowe do przedstawiania idei naukowych, planów i wyników eksperymentalnych (np. wykorzystanie wzorów chemicznych dla cząsteczek biologicznych);	P6S_UK
BT_K3_U17	Absolwent potrafi przeanalizować zagadnienia z genetyki i biologii molekularnej, jest w stanie podać i wyjaśnić niektóre szczegółowe przykłady;	P6S_UK
BT_K3_U18	Absolwent potrafi w spójny sposób komunikować się w zakresie problematyki dotyczącej biotechnologii zarówno ze specjalistami jak i z odbiorcami spoza nich;	P6S_UK

Kod	Treść	PRK
BT_K3_U19	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym w mowie i w piśmie w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku biotechnologia zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;	P6S_UK
BT_K3_U20	Absolwent potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole;	P6S_UO
BT_K3_U21	Absolwent potrafi radzić sobie ze zrozumieniem, planowaniem i analizowaniem, potrafi interpretować i raportować dane biologiczne uzyskane w trakcie pracy indywidualnej i grupowej;	P6S_UO
BT_K3_U22	Absolwent potrafi znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł, w tym z oryginalnych badań i przedstawiać w sposób dobrze zorganizowany (np. eseje, raporty i sprawozdania laboratoryjne);	P6S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BT_K3_K01	Absolwent jest gotów do odpowiedniego przechowywania danych, aktualizacji, i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi;	P6S_KK
BT_K3_K02	Absolwent jest gotów do rozwoju i zastosowania w praktyce swoich umiejętności (w tym komunikacji, pracy zespołowej), które umożliwią skuteczne uczenie się przez całe życie w zakresie nauk biologicznych;	P6S_KK
BT_K3_K03	Absolwent jest gotów do bezpiecznej pracy przez dobór oraz zastosowanie odpowiednich 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);	P6S_KO
BT_K3_K04	Absolwent jest gotów do inicjowania i aktywnego działania w opracowaniu i realizacji projektów badawczych i społecznych;	P6S_KO
BT_K3_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;	P6S_KO
BT_K3_K06	Absolwent jest gotów do przedstawiania uzasadnionych argumentów na poparcie swojego stanowiska na tematy naukowe, etyczne i społeczne mające wpływ na postęp w naukach biologicznych;	P6S_KR
BT_K3_K07	Absolwent jest gotów do rozpoznawania zakresu i charakteru etycznego skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na społeczeństwo; rozstrzygania etycznych dylematów związanych z pracą biotechnologa;	P6S_KR

Plan studiów

Semestr 1

W semestrze 1 Studenci realizują szkolenie biblioteczne oraz kurs BHP na platformie dostępnej pod adresem <https://szkolenia.sggw.pl>. Przed rozpoczęciem semestru student zobowiązany jest do zapisu na język obcy w terminie wskazanym przez Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHP	Szkolenie BHP: 4	0	Zaliczenie	O
Matematyka I	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	5	Egzamin	O
Technologie informacyjne	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Biologia komórki	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Chemia ogólna i fizyczna	Wykład: 45 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	7	Egzamin	O
Fizyka z biofizyką	Wykład: 45 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	7	Egzamin	O
Ekologia ogólna	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	O
Język obcy 1	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	G
<i>Student wybiera zajęcia z języka obcego</i>				
Język angielski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język niemiecki	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język hiszpański	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język rosyjski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	394	30		

Semestr 2

Student jest zobowiązany zapisać się na zajęcia w-f w terminie wskazanym przez Studium Wychowania Fizycznego i Sportu.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Matematyka II	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	5	Egzamin	O
Propedeutyka biotechnologii	Ćwiczenia laboratoryjne: 15	1	Zaliczenie na ocenę	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia organiczna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Botanika	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 4 Ćwiczenia laboratoryjne: 20 Ćwiczenia terenowe: 6	5	Egzamin	O
Anatomia zwierząt	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Histologia zwierząt	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Myślenie projektowe	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	G
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	F
Język obcy 2	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	G
Język angielski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język niemiecki	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język hiszpański	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język rosyjski	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Przedmiot HS do wyboru - lista otwarta	Wykład: 30	2	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 2				
Etyka	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Umiejętności interpersonalne	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 2				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia fizyczna II	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Mikroskopowe analizy wizualizacji procesów i związków chemicznych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Chemia organiczna II	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Potwierdzenie B2 Język angielski	Suma godzin kontaktowych: 2	1	Egzamin	O
Suma	427	30		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy inżynierii procesów biotechnologicznych	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Biologia molekularna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Mikrobiologia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Biochemia	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Fizjologia roślin	Wykład: 40 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	4	Egzamin	O
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	G
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	F
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 75	6	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 6				
Finanse, bankowość, marketing	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Biofizyka II	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Grafika inżynierska	Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Biochemia proteomu	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	405	30		

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Inżynieria procesów biotechnologicznych	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Genetyka ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Podstawy genetyki i hodowli zwierząt	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Zaliczenie na ocenę	O
Fizjologia zwierząt	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Egzamin	O
Fizjologia drobnoustrojów	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Enzymologia i techniki biochemiczne	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Egzamin	O
Wirusologia ogólna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 90	6	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 6				
Mikrobiologia weterynaryjna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Anatomia preparacyjna	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 20	2	Zaliczenie na ocenę	F
Mikrobiologia żywności	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Biotechnologiczne wykorzystanie drobnoustrojów	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 10 Ćwiczenia terenowe: 5	2	Zaliczenie na ocenę F
Fizjologia roślin II	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę F
Biologia chloroplastów	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę F
Suma	420	30	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Inżynieria genetyczna I	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	6	Egzamin O
Podstawy bioinformatyki	Ćwiczenia laboratoryjne: 45	4	Zaliczenie na ocenę O
Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 7 Ćwiczenia laboratoryjne: 6 Ćwiczenia terenowe: 2	2	Egzamin O
Fizjonomia roślin I	Wykład: 15	1	Egzamin O
Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	3	Zaliczenie na ocenę O
Społeczne i prawne aspekty biotechnologii i ochrona własności intelektualnej	Wykład: 20	2	Zaliczenie na ocenę O
Immunologia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	4	Egzamin O
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 120	8	Egzamin/zaliczenie na ocenę G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 8			
Wirusologia weterynaryjna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę F
Związki bioaktywnie czynne w żywieniu człowieka i zwierząt	Wykład: 20 Ćwiczenia laboratoryjne: 10	2	Zaliczenie na ocenę F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biotechnologiczne wykorzystanie bakterii	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Biotechnologiczne wykorzystanie pleśni	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Podstawy higieny produkcji żywności	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Zielona synteza nanocząstek	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Biologia oddziaływania roślina-mikroorganizmy	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Roślinożerne bezkręgowce i ich wrogowie	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	365	30		

Semestr 6

Student składa ankietę wyboru tematu pracy dyplomowej.

Po semestrze 6 w okresie letnim, student realizuje 4 tygodnie praktyki zawodowej (opiekun praktyk dr hab. A. Fabiszewska)

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Kultury komórkowe i tkankowe	Wykład: 20 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	6	Egzamin	O
Statystyka	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	O
Inżynieria genetyczna II	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	6	Egzamin	O
Przemysłowe procesy biotechnologiczne	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	3	Egzamin	O
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 135	12	Egzamin/zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 12				
Język programowania R	Ćwiczenia laboratoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Nanotechnologia i neurobiologia	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metody produkcji i praktyczne wykorzystanie przeciwciał monoklonalnych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Egzamin	F
Podstawy immunopatologii	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Egzamin	F
Technologia żywności	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Biotechnologiczne wykorzystanie drożdży	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Biopolimery w produkcji opakowań do żywności	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Herbologia	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 25 Ćwiczenia terenowe: 5	4	Egzamin	F
Odporność roślin na szkodliwe stawonogi - wczoraj, dziś, jutro	Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 5	1	Zaliczenie na ocenę	F
Metody biostatystyczne w zarządzaniu zasobami genowymi	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	335	30		

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bezpieczeństwo chemiczne w środowisku i szacowanie ryzyka chemicznego	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	4	Egzamin	O
Seminarium inżynierskie	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	G
Seminarium inżynierskie	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Praktyka zawodowa	Praktyki zawodowe: 160	6	Zaliczenie	G
Praktyka zawodowa	Praktyki zawodowe: 160	6	Zaliczenie	F
Przedmiot do wyboru - Fakultety ogólne, lista otwarta	Suma godzin kontaktowych: 45	3	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera przedmioty za łączną liczbę ECTS 3				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metody wizualizacji danych	Ćwiczenia laboratoryjne: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Biotechnologiczne wykorzystanie odpadów	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Biotechnologia rozrodu zwierząt	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Drobnoustroje chorobotwórcze przenoszone przez żywność i wodę	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Roślinne związki aktywne w życiu człowieka	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Praca dyplomowa inżynierska	Praca dyplomowa: 0	15	-	G
Student wybiera tematykę pracy dyplomowej				
Praca dyplomowa inżynierska	Praca dyplomowa: 0	15	-	F
Suma	280	30		

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:		Matematyka I	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	równania i nierówności z wartością bezwzględną oraz kwadratowe	BT_K3_W04, BT_K3_W12
	W2	pochodne funkcji jednej zmiennej i zna warunek konieczny i dostateczny ekstremum takich funkcji	BT_K3_W04, BT_K3_W12
	W3	przebieg zmienności prostych funkcji jednej zmiennej	BT_K3_W04, BT_K3_W12
	W4	wzór Taylora lub szereg potęgowy do obliczeń przybliżonych	BT_K3_W04, BT_K3_W12
	W5	podstawowe zastosowania rachunku całkowego do prostych problemów praktycznych	BT_K3_W12
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozwiązywać proste równania i nierówności	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U13_inz
	U2	zastosować rachunek różniczkowy do znalezienia najmniejszej i największej wartości funkcji jednej zmiennej, przeanalizować wykres funkcji	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U13_inz
	U3	obliczyć całkę nieoznaczoną, całkę oznaczoną i zastosować całkę oznaczoną do rozwiązania wybranych problemów	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosować metody obliczeniowe w praktyce	BT_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wybrane pojęcia, twierdzenia i metody podstaw matematyki wyższej oraz ich zastosowanie w rozwiązywaniu konkretnych zadań i problemów związanych z kierunkiem studiów. Zbiory liczbowe, wartość bezwzględna, kresy zbioru, przekształcenia algebraiczne, rozwiązywanie równań i nierówności, funkcja i jej podstawowe własności, funkcje elementarne, rozszerzona prosta, pojęcie granicy ciągu i funkcji, ciągłość funkcji, pochodna funkcji jednej zmiennej i jej zastosowanie do badania przebiegu zmienności funkcji, szeregi liczbowe i potęgowe, wielomian Taylora oraz ich zastosowania, całka nieoznaczona, różne metody całkowania, całka oznaczona i jej zastosowania do obliczania pola obszarów płaskich i objętości brył obrotowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Technologie informacyjne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	odpowiedni sposób przeprowadzenia obliczeń	BT_K3_W04
	W2	poprawność obliczeń za pomocą wpisanych formuł	BT_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaproponować odpowiedni wykres do graficznego przedstawienia danych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U16, BT_K3_U21, BT_K3_U22
	U2	przygotować wielostronicowy dokument hierarchiczny	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U16, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i archiwizacji wiedzy	BT_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zaawansowane metody wykorzystania arkusza kalkulacyjnego: formatowanie komórek, tworzenie formuł przy użyciu odwołań do komórek i nazw, tworzenie wykresów, tworzenie i modyfikacja tabel (baz) danych, edytowanie tekstu, zarządzanie danymi, podstawy obsługi relacyjnych baz danych. Metody wykorzystania edytora tekstu: tworzenie dokumentów wielostronicowych, rozwiązania alternatywne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Biologia komórki	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	terminologię używaną do opisu struktur komórkowych, ich funkcji i składu chemicznego	BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W2	znaczenie powstania i ewolucji komórki w rozwoju organizmów żywych na Ziemi oraz powiązania pomiędzy strukturą a funkcją komórki	BT_K3_W10
	W3	komórkową i tkankową organizację roślin i zwierząt oraz procesy zachodzące w organellach i przedziałach komórki eukariotycznej	BT_K3_W05, BT_K3_W08, BT_K3_W09
	W4	empiryczne podstawy interpretacji zmienności struktur komórkowych i dostępne źródła informacji elektronicznej dla uzupełnienia wiedzy dotyczącej biologii komórki	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W09
	W5	zasady bezpieczeństwa pracy własnej i innych oraz zasady postępowania w stanach zagrożenia	BT_K3_W11, BT_K3_W14
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	stosować techniki badań mikroskopowych i metod cytochemicznych w biologii komórki	BT_K3_U03, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U15_inz, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych	BT_K3_K01
	K2	prowadzenia bezpiecznej pracy w laboratorium	BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Komórkowa budowa organizmów zwierzęcych i roślinnych, ultrastruktura komórek roślinnych i zwierzęcych. Funkcje organelli komórkowych i procesy różnicowania komórek w różnych typach tkanek. Korelacja pomiędzy budową komórki a spełnianą funkcją. Organizacja komórek prokariotycznych i eukariotycznych. Metody badawcze stosowane współcześnie w biologii komórki. Zasady BHP w laboratorium mikroskopowym. Budowa mikroskopu ćwiczeniowego i jego prawidłowa obsługa. Sporządzanie preparatów z barwieniami przyżyciowymi komórek roślinnych. Rozróżnianie komórek żywych i martwych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Chemia ogólna i fizyczna	Liczba ECTS: 7
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia i prawa z zakresu chemii ogólnej i fizycznej omawiane podczas zajęć i ich zastosowanie do opisu procesów chemicznych	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
	W2	niebezpieczeństwa wynikające z pracy w laboratorium chemicznym oraz zna zasady BHP	BT_K3_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać poznane prawa i zależności do obliczeń chemicznych (w szczególności dotyczących stężeń roztworów, pH roztworów, termochemii, iloczynów rozpuszczalności, kinetyki reakcji, elektrochemii, spektroskopii)	BT_K3_U05_inz
	U2	dobrać i wykonać proste reakcje chemiczne służące analizie jakościowej wybranych soli	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U16
	U3	posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym, za pomocą którego wykonuje i interpretuje proste miareczkowania kompleksometryczne, redoksometryczne, potencjometryczne i konduktometryczne oraz oznaczenia kolorymetryczne	BT_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współdziałania w zespole wykonując oznaczenia chemiczne i przygotowując sprawozdania z wykonanych eksperymentów	BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Usystematyzowana wiedza z chemii ogólnej i fizycznej potrzebnej do dalszego studiowania przedmiotów kierunkowych. Podstawowy sprzęt laboratoryjny i zasady pracy w laboratorium. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych, samodzielnej pracy laboratoryjnej	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Fizyka z biofizyką	Liczba ECTS: 7
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
	W2	jednostki podstawowych wielkości fizycznych i ich wielokrotności określane przez przedrostki	BT_K3_W07_inz
	W3	główne techniki pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
	W4	prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych	BT_K3_W03, BT_K3_W07_inz
	W5	fizyczne metody obrazowania w organizmach	BT_K3_W08
	W6	prawa statystyczne związane z pomiarami wielkości fizycznych w organizmach	BT_K3_W12
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się prostymi przyrządami mechanicznymi (suwmiarką, wagą, stoperem), elektrycznymi (woltomierzem, amperomierzem), optycznymi (refraktometrem, polarymetrem)	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U20
	U2	opracowywać wyniki pomiarów, oszacować ich niedokładność oraz korzystając z różnorodnych źródeł krytycznie je ocenić	BT_K3_U10_inz, BT_K3_U14_inz
	U3	rozwiązywać najprostsze zadania fizyczne i biofizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów	BT_K3_U16
	U4	rozróżnić twierdzenia naukowe od nienaukowych	BT_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju i stosowania w praktyce swoich umiejętności	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Prawa fizyki i biofizyki pozwalające na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych i technicznych. Prawa Newtona, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii, właściwości materii, fizyka płynów, termodynamika, fale mechaniczne, elektryczność i magnetyzm, prawo Coulomba, prawo Ohma, fala elektromagnetyczna, odbicie i załamanie, spektroskopia, biotermodynamika termokinetyka, teoria regulacji i sterowania, biofizyka molekularna, biofizyka komórki, transport aktywny i bierny, białka pośredniczące w transporcie, potencjał spoczynkowy, model elektryczny błony, biofizyka tkanek, biofizyka zmysłu wzroku, biofizyka układu oddechowego, biofizyka układu krążenia, obrazowanie komórek, tkanek i narządów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Ekologia ogólna	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	terminologię ekologiczną, wzorce i mechanizmy odnoszące się do zjawisk sukcesji, obiegu materii i różnorodności biologicznej	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W2	podstawy metodyki badań ekologicznych i praktycznych zastosowań ekologii	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyjaśnić istotę oddziaływań ekologicznych na poziomie populacji, biocenozy, ekosystemu, krajobrazu i biosfery	BT_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikacji antropogenicznych źródeł zagrożeń dla różnorodności gatunkowej i siedliskowej ze względu na znajomość wartości przyrody ożywionej	BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kształcenie umiejętności dostrzegania i interpretacji zjawisk zachodzących w układach ekologicznych (naturalnych i antropogenicznych) oraz rozumienie związku pomiędzy elementami ożywionymi i nieożywionymi w środowisku. Związek ekologii z ochroną środowiska i krajobrazu. Dynamika przemian w ekosystemach – sukcesja ekologiczna. Ekologia krajobrazu. Strefy klimatyczno-roślinne na kuli ziemskiej. Procesy ekologiczne. Przepływ energii i krążenia materii w biosferze.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Język angielski	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury	BT_K3_U16
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język niemiecki	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury	BT_K3_U16
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język hiszpański	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury	BT_K3_U16
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język rosyjski	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Matematyka II	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody rozwiązywania układu równań liniowych i znaczenie liniowej niezależności wektorów	BT_K3_W04, BT_K3_W12
	W2	elementy analizy jakościowej równania różniczkowego	BT_K3_W04, BT_K3_W12
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować, rozwiązywać układy równań liniowych. Wykonywanie obliczeń na macierzach	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U13_inz
	U2	znajdź najmniejszą i największą wartość funkcji kilku zmiennych	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U13_inz
	U3	rozwiązywać proste równania różniczkowe	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosować metody obliczeniowe w praktyce	BT_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wybrane pojęcia, twierdzenia i metody matematyki wyższej i modelowania matematycznego oraz ich zastosowanie w rozwiązywaniu konkretnych zadań i problemów związanych z kierunkiem studiów. Całka niewłaściwa i jej zastosowania. Macierze i ich zastosowanie do rozwiązywania układów równań liniowych. Liniowa niezależność wektorów, elementy geometrii analitycznej w R^n . Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe, ekstrema. Ekstrema warunkowe, wyznaczanie najmniejszej i największej wartości funkcji. Równania różniczkowe zwyczajne. Elementy analizy jakościowej równań autonomicznych. Różne modele wzrostu populacji. Zastosowanie równań różniczkowych w biologii i fizyce. Przykłady modelowania matematycznego. Wybrane równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego i ich zastosowania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Propedeutyka biotechnologii	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	definicje z zakresu biotechnologii i historię biotechnologii	BT_K3_W03
	W2	jakie są możliwości wykorzystania biotechnologii w produkcji roślinnej, zwierzęcej i spożywczej	BT_K3_W09, BT_K3_W13_inz
	W3	biotechnologie wykorzystywane w produkcji roślinnej, zwierzęcej i spożywczej	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W13_inz
	W4	zasady prowadzenia hodowli zwierząt laboratoryjnych	BT_K3_W09, BT_K3_W13_inz
	W5	gałęzie przemysłu spożywczego wykorzystujące procesy biotechnologiczne	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W09
	W6	aspekty badań biotechnologicznych z wykorzystaniem mikroorganizmów	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować komercyjne laboratorium zajmujące się mikropropagacją roślin	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U17
	U2	ocenić przydatność metod biotechnologicznych dla uzyskania określonego efektu produkcyjnego	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U17
	U3	scharakteryzować najważniejsze warunki niezbędne do wykorzystania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U15_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozpoznania etycznych dylematów w prowadzeniu hodowli zwierząt laboratoryjnych	BT_K3_K07
	K2	rozwijania i stosowania zdobytej wiedzy	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wykorzystanie biotechnologii w produkcji roślinnej, zwierzęcej i spożywczej ze szczególnym uwzględnieniem metodycznych podstaw roślinnych kultur in vitro, mikropropagacji oraz uzyskiwaniem materiałów sadzonkowych wolnych od wirusów. Najważniejsze osiągnięcia i kierunki rozwoju biotechnologii, inżynierii genetycznej, hodowli i doskonalenia zwierząt, diagnostyki i terapii. Wybrane aspekty przemysłu spożywczego np. technologie fermentacyjne oraz metody wykorzystywane podczas badań zdolności mikroorganizmów do procesów biotechnologicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Raport, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Chemia organiczna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych i wie jak określić ich reaktywność	BT_K3_W07_inz
	W2	typy biocząsteczek, ich ogólne wzory i zdolność do reakcji	BT_K3_W05
	W3	istotę oddziaływań międzycząsteczkowych i wie jak na ich podstawie zinterpretować budowę białek, cukrów, kwasów nukleinowych	BT_K3_W05, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować techniki laboratoryjne, które są podstawą do dalszej pracy naukowej	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U16
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania w praktyce narzędzi i technik laboratoryjnych	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Relacje pomiędzy budową związku i jego właściwościami oraz reakcje istotne z punktu widzenia przemian w organizmach żywych. Powiązanie oddziaływań międzycząsteczkowych i reakcji chemicznych z biochemia i fizjologią. Budowa związków organicznych z uwzględnieniem stereochemii; zasady nomenklatury organicznej. Omówienie właściwości i reakcji głównych grup związków organicznych, alkoholi, fluorowcopochodnych, związków karbonylowych i karboksylowych, amin oraz związków wielofunkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem relacji pomiędzy budową i właściwościami substancji organicznych. Biomolekuły – tłuszcze, sacharydy, peptydy.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Botanika	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	informacje z zakresu botaniki dostosowane do kierunku studiów, w szczególności zna: terminologię polską i angielską używaną w botanice	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W10
	W2	pozycję roślin w Tree of Life, podstawy systematyki roślin lądowych i cykle życiowe charakterystyczne dla ich głównych kładów	BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W3	budowę i funkcje organów wegetatywnych i generatywnych rośliny oraz strukturalno-funkcjonalne adaptacje grup ekologicznych roślin do ich siedliska	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W4	rośliny modelowe oraz najważniejsze rośliny dostarczające surowców żywnościowych i przemysłowych	BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonywać obserwacje mikroskopowe tkanek i organów roślinnych, a następnie dokonywać ich analizy, zwłaszcza w kontekście powiązania struktury i funkcji oraz rozpoznawać najważniejsze rośliny użytkowe i określać ich przynależność systematyczną	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U20, BT_K3_U21
	U2	samodzielnie znajdować, krytycznie analizować i wykorzystywać informacje z zakresu botaniki pochodzące z różnych źródeł w języku polskim oraz posługiwać się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do korzystania ze źródeł wiedzy botanicznej w tym języku, a ponadto zwięźle, logicznie i klarownie formułować wypowiedzi, poprawnie stosując w nich terminologię botaniczną oraz wskazując powiązania botaniki z innymi naukami, w szczególności z fizyką i chemią	BT_K3_U07, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	efektywnej pracy indywidualnej i w zespole, co przejawia się stosowaniem zasad BHP, respektowaniem praw autorskich, odpowiedzialnością za pracę własną oraz gotowością podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za zadania realizowane grupowo na platformie e-learningowej oraz umiejętnością opracowania i zrealizowania harmonogramu pracy zapewniającego dotrzymanie terminów	BT_K3_K02, BT_K3_K03
	K2	dokonania samooceny własnej wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz ciągłego kształcenia się zawodowego	BT_K3_K01, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa i funkcje oraz rozwój strukturalnych składników roślin od poziomu tkanek do organów wegetatywnych i generatywnych roślin nasiennych. Charakterystyka procesów prowadzących do różnicowania tkanek i organów. Strukturalne przystosowanie tkanek i organów roślin do różnych warunków środowiska. Tendencje ewolucyjne najważniejszych grup taksonomicznych roślin lądowych. System filogenetyczny organizmów i pozycja roślin. Definicja rośliny. Gametofit i sporofit. Cykle rozwojowe współczesnych przedstawicieli głównych kładów drzewa filogenetycznego roślin. Cykl rozwoju osobniczego u roślin nasiennych. Budowa morfologiczna siewek, roślin stadium młodocianego, wegetatywnego i generatywnego. Merystemy i ich regulacja. Różnicowanie komórek jako podstawa histogenezy. Budowa pierwotna i wtórna ciała rośliny. Podstawy embriologii roślin. Rośliny jako źródło surowców.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Prezentacja, Raport, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Anatomia zwierząt	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę makroskopową narządów i różnice międzygatunkowe	BT_K3_W09
	W2	związek między morfologią i funkcją narządów oraz przystosowaniem organizmu zwierzęcego do środowiska życia	BT_K3_W03, BT_K3_W05, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować i łączyć informacje dotyczące poszczególnych poziomów organizacji organizmu zwierzęcego oraz jego funkcjonowania	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	planowania i przeprowadzenia eksperymentu biologicznego	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Makroskopowe ogólne struktury anatomiczne zwierząt domowych. Korelacja między budową makroskopową a podstawowymi funkcjami wypełnianymi przez określone narządy i układy organizmu zwierzęcego. Aparat ruchu: układ kostny, połączenia kości, układ mięśniowy, Anatomia układu oddechowego. Aparat trawienny. Układ moczowo-płciowy. Anatomia układu sercowo-naczyniowego i chłonnego. Układ nerwowy somatyczny i autonomiczny, gruczoły dokrewne, narządy zmysłów. Elementy anatomii ptaków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Histologia zwierząt	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę mikroskopową komórek, tkanek i narządów	BT_K3_W05, BT_K3_W06
	W2	związek między morfologią i funkcją narządów oraz przystosowaniem organizmu zwierzęcego do środowiska życia	BT_K3_W03, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować i łączyć informacje dotyczące poszczególnych poziomów organizacji organizmu zwierzęcego oraz jego funkcjonowania	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	analizy preparatów histologicznych	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Mikroskopowe ogólne struktury histologiczne zwierząt. Korelacja między budową mikroskopową a podstawowymi funkcjami wypełnianymi przez określone komórki, tkanki i narządy. Struktura histologiczna układu limfatycznego. Histologia układu pokarmowego. Histologia układu płciowego męskiego i żeńskiego. Histologia układu nerwowego. Histologia układu moczowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Myślenie projektowe	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak wskazywać i rozwiązywać problemy złożone	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W04, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09, BT_K3_W12, BT_K3_W14, BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić proces rozwiązywania problemów złożonych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U08_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U17, BT_K3_U19, BT_K3_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w zespole zarówno jako jego lider lub członek	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K03, BT_K3_K04, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka design thinking. Praktyczne korzystanie z prototypowania i osiągnięć nauk kognitywnych w rozwiązywaniu problemów technicznych i złożonych. Burza mózgów, metoda 6 kapeluszy, body storming. Empatia, definiowanie problemu, generowanie pomysłów, prototypowanie, testowanie rozwiązań. Planowanie ścieżki rozwoju, planowanie kariery.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Wychowanie fizyczne	Liczba ECTS: 0
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak wysiłek fizyczny wpływa na rozwój i funkcjonowanie organizmu.	
	W2	aspekty morfologicznych, anatomicznych i fizjologicznych podstaw funkcjonowania organizmu ludzkiego oraz konsekwencji i zagrożeń związanych z brakiem aktywności ruchowej.	
	W3	w jaki sposób aktywność fizyczna wpływa na zdrowie na każdym etapie życia.	
	W4	związek pomiędzy wysiłkiem i systematyczną pracą a uzyskanym efektem.	
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać analizy poziomu własnej sprawności fizycznej, prawidłowo zinterpretować i zidentyfikować występujące problemy w czasie wykonywania zadań i podejmować właściwe decyzje w celu ich rozwiązania.	
	U2	przygotować organizm do wysiłku, kontrolować i oceniać stan wydolności organizmu, wykorzystać nabyte nawyki ruchowe w poprawnym wykonywaniu codziennych czynności ruchowych.	
	U3	zastosować różne formy aktywności ruchowej uwzględniające aktualny stan zdrowia, możliwości fizyczne i wiek.	
	U4	współpracować w zespole z zaangażowaniem i pełną odpowiedzialnością w celu uzyskania określonego wyniku.	
	U5	podejmować zadania adekwatne do własnych uzdolnień i możliwości.	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	sterowania własnym rozwojem fizycznym na każdym jego etapie, dbałości o ciało w zdrowiu i chorobie.	
	K2	budowania relacji społecznych i umie to wykorzystać do osiągnięcia celów indywidualnych i zespołowych.	
	K3	wzięcia odpowiedzialność za stan własnego zdrowia i innych, w tym także w przyszłości własnej rodziny.	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady bezpieczeństwa na zajęciach z wychowania fizycznego. Podstawowe ruchy, poruszanie się i funkcjonowanie ciała w trakcie wybranej aktywności ruchowej. Zasady i przepisy w wybranej dyscyplinie sportu. Organizacja i prowadzenie zawodów w ramach wybranej aktywności ruchowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język angielski	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18, BT_K3_U19
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język niemiecki	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18, BT_K3_U19
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język hiszpański	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18, BT_K3_U19
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język rosyjski	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem	BT_K3_W10
	Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki	BT_K3_U18, BT_K3_U19
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany	BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U21
	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	BT_K3_K02, BT_K3_K06
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Etyka	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wybraną terminologię etyczną i problemy etyczne	BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany	BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozpoznawania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Terminologia etyczna oraz tradycja filozoficzna. Źródła współczesnych problemów etycznych. Sprawne rozpoznawanie problemów etycznych oraz prowadzenie sporów etycznych. Dokonywanie oceny etycznej różnych form zachowania, świadomość problematyki etycznej i aksjologicznej. Fundamentalne postawy moralne. Przegląd głównych orientacji etycznych: etyka cnót, etyka utylitarystyczna, etyka prawa naturalnego, etyka obowiązku, etyka wartości. Etyka w poszczególnych dziedzinach życia: dialog, tolerancja, szacunek wobec innych, zaufanie, etyka w polityce, etyka biznesu, etyka środowiska. Etyka zawodu.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Umiejętności interpersonalne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rolę człowieka w społeczeństwie, gospodarce i środowisku naturalnym	BT_K3_W09, BT_K3_W14
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować i oceniać uwarunkowania i rozwiązania związane z aspektami społecznymi i ekonomicznymi funkcjonowania człowieka	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U08_inz, BT_K3_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	prawidłowej komunikacji interpersonalnej	BT_K3_K02
	K2	rozwijania umiejętności interpersonalnych	BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kompetencje miękkie i twarde oraz narzędzia i metody rozwoju umiejętności interpersonalnych. Omówienie ścieżek rozwoju osobistego przydatnych na rynku pracy. Rola i znaczenie umiejętności interpersonalnych. Techniki dobrej komunikacji. Komunikacja interpersonalna. Komunikacja interpersonalna werbalna. Komunikacja pozawerbalna. Błędy komunikacyjne. Zasady savoir-vivre'u, autoprezentacja i kreowanie wizerunku (ubiór, zachowanie się studenta w wybranych sytuacjach). Obserwacja i zaburzenia poznawcze. Motywy i cele ludzkiego działania, modele i teorie motywacji. Powstawania konfliktów interpersonalnych i sposobach radzenia sobie z nim. Umiejętności negocjacyjne i manipulacja. Coaching osobisty i biznesowy.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Chemia fizyczna II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia oraz prawa chemii fizycznej	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10, BT_K3_W11
	U1	przeprowadzić standardowe pomiary fizykochemiczne w zakresie treści przedmiotu	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	samodzielnie opracowywać wyniki pomiarów oraz wyciągać poprawne wnioski merytoryczne	BT_K3_U16, BT_K3_U22
	K1	pracy w zespole wspólnie wykonując pomiary oraz opracowując ich wyniki	BT_K3_K02
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K2	przygotowania i przedstawienia prezentacji z serii uzyskanych wyników pomiarów	BT_K3_K06
	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe zagadnienia wchodzące w skład chemii fizycznej oraz umiejętności wykorzystania w praktyce praw opisujących zjawiska fizykochemiczne (w oparciu o aparat matematyczny). Opracowywanie i interpretacja wyników pomiarów. Zasady termodynamiki. Prawo Hessa i Kirchoffa oraz ich zastosowanie. Izoterma i izobara van't Hoffa. Gaz doskonały. Gaz rzeczywisty – równana stanu gazów rzeczywistych i punkt krytyczny. Przemiany i równowagi fazowe. Właściwości cieczy. Osmoza. Ekstrakcja. Prawo podziału Nernsta. Adsorpcja fizyczna i chemiczna – badanie, opis i zastosowania. Kinetyka chemiczna. Rzędowość i cząsteczkowość reakcji. Energia aktywacji i kataliza.
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Mikroskopowe analizy wizualizacji procesów i związków chemicznych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	informacje dotyczące strukturalno-funkcjonalnej budowy i funkcjonowania organizmów na różnych poziomach organizacji ich budowy	BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W2	techniki mikroskopii świetlnej, elektronowej i sond skanujących oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania w badaniach biologicznych	BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	interpretować wyniki mikroskopowych obserwacji wizualnych i jakościowych w oparciu o posiadaną wiedzę o strukturze i funkcjonowaniu organizmów	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U06_inz
	U2	samodzielnie znajdować w różnych źródłach (w tym w Internecie), krytycznie selekcjonować, analizować i wykorzystywać informacje z zakresu zastosowania mikroskopii do działań badawczych i zawodowych	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykorzystania postępu naukowego i technologicznego w naukach biologicznych	BT_K3_K01, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Poznanie budowy, zasad działania i sposobów wykorzystania nowoczesnych urządzeń mikroskopowych służących do wykonywania dokumentacji fotograficznej i analiz jakościowych próbek biologicznych. Procedury chemicznego i fizycznego utrwalenia próbki biologicznej, oraz jej przygotowanie do obserwacji w mikroskopach świetlnych i transmisyjnym mikroskopie elektronowym (zatapianie w żywicach syntetycznych, ich polimeryzacja, krojenie na mikrotomie i ultramikrotomie, barwienie i kontrastowanie skrawków). Budowa i zasada działania mikroskopów świetlnych prostych i odwróconych (zastosowania różnych technik oświetlenia: jasnego i ciemnego pola, kontrastu fazowego, kontrastu różniczkowo-interferencyjnego (DIC, Nomarky'ego) oraz polaryzacji), fluorescencyjnych (trans- i epi fluorescencja, „spin-disc”, TIFR), laserowego skanującego mikroskopu konfokalnego (CLSM; obserwacja bezpośrednia i techniki lokalizacyjne i analityczne, np.: FRAP, FLIM, FRET, STED, kolokalizacja, dekonwolucja, itd.).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej	

Nazwa zajęć:		Chemia organiczna II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	bezpośredni związek chemii z naukami biologicznymi	BT_K3_W10
	W2	nowoczesne metody spektroskopowe i ich zastosowanie	BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyjaśnić znaczenie chiralności w przyrodzie i istotę syntezy asymetrycznej	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz
	U2	omówić znaczenie reakcji enzymatycznych w chemii	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykorzystania swojej wiedzy chemicznej do realnej oceny problemów ekologicznych	BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zrozumienie procesów związanych z syntezą związków organicznych oraz z technikami syntezy wykorzystywanymi we współczesnej chemii organicznej wraz z wybranymi technikami identyfikacji związków chemicznych. Przegląd mechanizmów reakcji związków organicznych. Kontrola termodynamiczna i kinetyczna, synteza totalna i retrosynteza. Wybrane reakcje tworzenia wiązania węgiel - węgiel (kondensacja aldolowa i retroaldolowa w aspekcie przemian glukozy w organizmach żywych oraz kondensacja estrowa w aspekcie syntezy kwasów tłuszczowych). Synteza asymetryczna i jej rola we współczesnej chemii, reakcje enzymatyczne w syntezie chemicznej, rozdział enancjomerów. Podstawy spektroskopii NMR, IR i masowej. Wybrane problemy ekologiczne - biodegradacja, zielona chemia.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Potwierdzenie B2 Język angielski	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2	BT_K3_U19
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Samodzielne przygotowanie do przystąpienia do egzaminu z języka obcego na poziomie B2	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Podstawy inżynierii procesów biotechnologicznych	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy zachodzące podczas procesu biotechnologicznego (takie jak: wymiana ciepła, pędu, masy)	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10, BT_K3_W11, BT_K3_W12, BT_K3_W13_inz
	W2	wpływ warunków procesu na materiał biologiczny	BT_K3_W02_inz, BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W11, BT_K3_W12, BT_K3_W13_inz
	W3	urządzenia oraz ich oprzyrządowanie (czujniki pomiarowe) wykorzystywane w produkcji biotechnologicznej	BT_K3_W02_inz, BT_K3_W10, BT_K3_W11, BT_K3_W14
	W4	zasady BHP	BT_K3_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić eksperyment zgodnie z instrukcją i opracować zebrane wyniki	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U09_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U20
	U2	dobrać właściwą konstrukcję bioreaktora oraz sposób monitorowania do określonego rodzaju procesu	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U09_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w zespole	BT_K3_K02, BT_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe procesy występujące w czasie przebiegu procesu biotechnologicznego, wskazanie możliwości świadomego projektowania warunków procesu uwzględniających wymagania inżynierii procesowej oraz wyjaśnienie wzajemnych interakcji proces - materiał biologiczny. Podstawy przenoszenia pędu, ciepła i masy jako procesów podstawowych warunkujących przebieg procesu biotechnologicznego. Przygotowanie procesu biotechnologicznego od strony technicznej oraz wyboru właściwej procedury związanej z przygotowaniem materiału biologicznego (metody przechowywania, przeciwdziałanie reakcjom stresowym, uaktywnianie materiału). Omówienie rozwiązań konstrukcyjnych bioreaktorów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Biologia molekularna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy molekularne funkcjonowania organizmów, zależności struktura-funkcja na poziomie makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów), zasady przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej	BT_K3_W03, BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W13_inz
	W2	zasady technik biologii molekularnej	BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić analizę porównawczą wyrażania genów w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U03, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U21
	U2	wykonywać techniki biologii molekularnej, dokonywać niezbędnych obliczeń podczas przygotowywania warunków reakcji	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U03, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U17, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aplikowania poznananej wiedzy do opracowywania projektów badawczych z zakresu biologii molekularnej	BT_K3_K03, BT_K3_K05, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe zagadnienia z zakresu biologii molekularnej komórki, regulacji ekspresji genów i podstawowych metod inżynierii genetycznej oraz z przykładami zastosowania tych metod w diagnostyce, terapii, prewencji i epidemiologii chorób. Biologia molekularna jako nauka zajmująca się badaniem znaczenia kwasów nukleinowych. DNA- budowa i właściwości. DNA – organizacja w komórce prokariotycznej i eukariotycznej. Wielkość i budowa genomu różnych organizmów (wirusy DNA i RNA, prokariota i eukariota). Replikacja DNA w komórkach pro- i eukariotycznych, etapy, enzymy biorące udział w tym procesie. Modele replikacji DNA, regulacja replikacji, systemy naprawy DNA. Transkrypcja i jej przebieg u prokariotów i eukariotów. Dojrzewanie RNA. Redagowanie RNA. Etapy ekspresji genu u pro- i eukariota. Ruchome elementy genetyczne. Sondy molekularne, ich rodzaje, konstrukcja i zastosowanie. Translacja, jej przebieg i regulacja u pro- i eukariota. Zdarzenia potranslacyjne. Systemy translokacji białek w komórkach. Kontrola ekspresji genów. Badanie ekspresji genów na poziomie kwasów nukleinowych i białka. Sekwencjonowanie DNA. Ewolucja genomów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Mikrobiologia ogólna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	kryteria taksonomiczne, morfologiczne i fizjologiczne diagnostyki prokariotów i eukariotów	BT_K3_W06, BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W2	specyfikę wzrostu drobnoustrojów oraz wpływ czynników środowiska zewnętrznego na ich rozwój	BT_K3_W03, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W09
	W3	wzajemne relacje między drobnoustrojami	BT_K3_W03, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	identyfikować podstawowe grupy drobnoustrojów	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz
	U2	jakościowo i ilościowo scharakteryzować stan mikrobiologiczny środowiska	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	świadomego dostrzegania korzyści i zagrożeń wynikających z obecności drobnoustrojów w środowisku	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Znaczenie drobnoustrojów w kształtowaniu środowiska przyrodniczego oraz możliwości wykorzystania ich potencjału biochemicznego. Mikrobiologia jako nauka. Miejsce drobnoustrojów w świecie organizmów żywych. Szczególne cechy drobnoustrojów. Charakterystyka taksonomiczna, morfologiczna i fizjologiczna prokariotów i eukariotów. Drobnoustroje środowisk ekstremalnych. Koniugacja, transdukcja i transformacja jako źródła zmienności drobnoustrojów. Wpływ czynników środowiska zewnętrznego (fizyczne, chemiczne, biologiczne) na wzrost drobnoustrojów oraz wpływ drobnoustrojów na zmiany w środowisku. Wzajemne relacje między drobnoustrojami. Drobnoustroje jako wskaźnik bezpieczeństwa środowiska. Charakterystyka ważniejszych saprofitów i patogenów oraz drogi ich przenoszenia. Metody inaktywacji drobnoustrojów. Korzyści i zagrożenia wynikające z aktywności metabolicznej drobnoustrojów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena pracy w laboratorium, Kolokwium praktyczne po zakończeniu cyklu ćwiczeń	

Nazwa zajęć:		Biochemia	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady metabolizmu komórki	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
	W2	strategiczne cele metabolizmu	BT_K3_W04, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
	W3	metody regulacji głównych szlaków metabolicznych	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyjaśnić procesy będące podstawą reakcji biochemicznych	BT_K3_U05_inz
	U2	zaproponować odpowiednie techniki w celu zbadania procesów biochemicznych	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07
	U3	opisać przeprowadzone doświadczenia	BT_K3_U07, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przeprowadzenia prac laboratoryjnych	BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ogólne zasady metabolizmu komórkowego i jego regulacja oraz integracja ze szlakami metabolicznymi. Mechanizmy przekazywania i magazynowania energii. Zastosowania osiągnięć biochemii w badaniach klinicznych. Budowa, właściwości i funkcje głównych związków organicznych występujących w komórkach oraz metody współczesnej biochemii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Fizjologia roślin	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	przebieg i współzależności pomiędzy podstawowymi procesami fizjologicznymi	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz
	W2	mechanizmy regulacji procesów fizjologicznych na poziomie komórkowym, tkankowym i całego organizmu, uwzględniając czynniki wewnętrzne i zewnętrzne	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz
	W3	jak definiować i klasyfikować reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska i wie jak zaproponować sposoby prowadzące do poprawy tolerancji roślin na stresory	BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	stosować metody pomiaru wybranych parametrów opisujących procesy fizjologiczne	BT_K3_U03, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz
	U2	wykonywać proste doświadczenia, zestawiać i interpretować ich wyniki	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U21
	U3	stosować zasady bezpieczeństwa w pracy laboratoryjnej i wykazywać odpowiedzialność za wykorzystywany sprzęt i aparaturę	BT_K3_U07
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy zespołowej przy wykonywaniu ćwiczeń i przygotowania prezentacji	BT_K3_K02, BT_K3_K04, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy życiowe od poziomu molekularnego do poziomu organizmu, związki budowy i funkcjonowania roślin, mechanizmy regulacji i koordynacji procesów życiowych w trakcie wzrostu i rozwoju roślin, wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na te procesy. Fotosynteza i oddychanie, transport i dystrybucja asymilatów, gospodarka wodna komórki roślinnej i całej rośliny oraz żywienie mineralne, struktura i funkcja hormonów roślinnych, różnicowanie i rozwój roślin, charakterystyka faz rozwojowych roślin i wpływu środowiska na ich przebieg, odporność roślin na niekorzystne czynniki środowiska.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Prezentacja, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Finanse, bankowość, marketing	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska finansowe	BT_K3_W15_inz
	W2	istotę i zasady bankowości w Polsce	BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zrozumieć przyczyny i analizować zjawiska ekonomiczno-finansowe	BT_K3_U08_inz
	U2	definiować pojęcia z zakresu marketingu	BT_K3_U09_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktywnego uczestnictwa w życiu gospodarczym, poprzez znajomość aspektów finansowych i ekonomicznych tej działalności oraz doskonalenia nabytej wiedzy i umiejętności	BT_K3_K01, BT_K3_K05, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Mechanizmy rynku związane z finansami, bankowością i marketingiem, które umożliwią zrozumienie zjawisk gospodarczych. Pieniądz, jego funkcje i rodzaje. Zasoby pieniężne w gospodarce i ich rodzaje. System finansowy w gospodarce wolnorynkowej. Funkcje systemu finansowego. System bankowy - funkcje systemu bankowego. Bank i system bankowy. Polityka pieniężna banku centralnego i rynek pieniężny. Operacje bankowe. Rynki finansowe, pieniężne i walutowe. Finanse publiczne. Budżet państwa i jego funkcje. Dochody i wydatki budżetu państwa. Deficyt budżetowy. Finanse osobiste. Zachowania finansowe gospodarstw domowych - oszczędzanie, inwestowanie, kredytowanie. Geneza podejścia marketingowego do rynku. Otoczenie marketingowe przedsiębiorstwa, jego struktura i elementy, wpływ na podejmowane decyzje marketingowe. Narzędzia marketingu mix. Cena jako narzędzie marketingowe-polityka kształtowania cen i strategie cenowe. Kanały dystrybucji jako narzędzie marketingowe. Funkcje promocji, promocja a cykl życia produktu, formy promocji, determinanty ich wyboru, ich wady i zalety.</p>	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Biofizyka II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	najnowsze biofizyczne techniki pomiarowe	BT_K3_W03, BT_K3_W07_inz
	W2	najnowsze metody obrazowania na poziomie organizmu, tkanek i komórki	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować współczesne publikacje naukowe	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	podjęcia dyskusji z przeciwnikami współczesnej nauki i zrozumienia potencjalnego zagrożenia związanego ze współczesną nauką	BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Fizyczne aspekty funkcjonowania organelli, komórek, tkanek i organizmów i badania w biologii. Najnowsze metody obrazowania na poziomie organizmu, tkanek oraz na poziomie subkomórkowym w tym PET, SPECT, NMR. Najnowsze techniki mikroskopii fluorescencyjnej i świetlnej (mikroskopia konfokalna, STED). Techniki mikroskopii elektronowej (TEM, SEM). Struktura białek, podstawy cytometrii przepływowej, elektroforeza, metody badań kanałów jonowych - wykorzystanie w badaniach biomedycznych czy biologicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Grafika inżynierska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	w jaki sposób przedstawić przedmioty na płaszczyźnie rysunku	BT_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	stosować metody i zasady przedstawiania przedmiotów w przekrojach i ich wymiarowania	BT_K3_U10_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U13_inz
	U2	czytać rysunki konstrukcyjne i schematyczne	BT_K3_U10_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U13_inz
	U3	posługiwać się techniką informacyjną do realizacji prostych zadań inżynierskich	BT_K3_U10_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zastosowania umiejętności w praktyce	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Poznanie technik obrazowania przestrzennego obiektów na płaszczyźnie z zastosowaniem wybranych programów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Biochemia proteomu	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	cechy różnych struktur budowy białek i rodzaje modyfikacji potranslacyjnych	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz
	W2	pojęcie proteomu, zasady interakcji między białkami	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać samodzielną analizę wyników jakościowych i ilościowych analizy proteomu z zastosowaniem metod spektrometrii mass	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U17
	U2	stworzyć trójwymiarową strukturę różnych białek za pomocą programu opartego na sztucznej inteligencji i analizować struktury za pomocą programu PyMol	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego zrozumienia eksperymentów proteomicznych i samodzielnej analizy ich wyników	BT_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Informacje a temat budowy i funkcji białek, możliwych modyfikacji potranslacyjnych, interakcji pomiędzy białkami oraz znajomość technik wykorzystywanych w proteomice.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Inżynieria procesów biotechnologicznych	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	uwarunkowania poszczególnych procesów separacji i oczyszczania pozwalające na zwiększenie efektywności danego procesu oraz procesów utrwalania	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W04, BT_K3_W08, BT_K3_W12
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznego oraz utrwalania	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U20, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	podjęcia pracy związanej z pozyskiwaniem bioproduktów powstałych w bioprocesie	BT_K3_K02, BT_K3_K03, BT_K3_K05
	K2	pracy w zespole	BT_K3_K02, BT_K3_K04, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Konstrukcja i zasady działania bioreaktorów oraz ich oprzyrządowaniu umożliwiającemu sterowanie i monitoring procesu biotechnologicznego. Wyjaśnienie istoty poszczególnych metod separacji i oczyszczania produktów procesu biotechnologicznego. Omówienie rozwiązań konstrukcyjnych bioreaktorów. Narzędzia kontroli procesu biotechnologicznego. Kinetyka procesów. Sposoby prowadzenia procesu biotechnologicznego i jego bilansowanie. Proces periodyczny, proces ciągły, proces z recyrkulacją biomasy. Wyodrębnianie i oczyszczanie produktów biotechnologicznych z uwzględnieniem zasady działania i konstrukcji urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów. Separacja biomasy, wirowanie i filtracja. Rozdrabnianie komórek. Procesy zagęszczania roztworów, odparowanie i kriokoncentracja. Wytrącanie i krystalizacja. Ekstrakcja. Procesy membranowe, elektrokinetyczne. Filtracja na żelach. Destylacja. Suszenie konwekcyjne. Liofilizacja. Metody chromatograficzne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin ustny, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Genetyka ogólna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy dziedziczenia cech, zmienności genetycznej oraz pochodzenia i biologii rozmnażania modelowych gatunków mikroorganizmów, roślin i zwierząt	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W10
	W2	jak wykorzystać interdyscyplinarną wiedzę do zaprojektowania i zaprezentowania własnej koncepcji doskonalenia organizmów roślinnych i zwierzęcych	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
	W3	zasady przeprowadzania zmian w genomach i wie jak przewidzieć skutki tych zmian	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
	W4	zagadnienia z genetyki i biologii molekularnej oraz ich różne szczegółowe przykłady	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W10
	W5	zasady dotyczące ekspresji genów	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować podstawowe zagadnienia z genetyki i biologii molekularnej oraz potrafi podać i wyjaśnić różne szczegółowe przykłady	BT_K3_U03, BT_K3_U17, BT_K3_U18, BT_K3_U22
	U2	podać i objaśnić konkretne przykłady, oraz jest w stanie podać i zastosować odpowiednie metody eksperymentalne	BT_K3_U03, BT_K3_U17, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat społecznego znaczenia rozumienia zasad dziedziczenia cech oraz genetycznego doskonalenia organizmów dla produkcji żywności o wysokiej jakości i wartości technologicznej z uwzględnieniem ochrony praw autorskich	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K07
	K2	poszerzania, pogłębiania i aktualizacji wiedzy i jej praktycznego wykorzystania	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Informacje dotyczące genetycznych i epigenetycznych uwarunkowań zmienności fenotypowej i funkcjonalnej organizmów oraz nowoczesnych metod stosowanych w hodowli roślin i zwierząt. Podstawowe koncepcje genetyczne. Struktura genu i genomu. Geny a różnicowanie i rozwój, transpozony, naturalna i indukowana zmienność genetyczna, dziedziczenie pozagenowe. Podstawy analizy genetycznej, dziedziczenie i odziedziczalność. Genetyczne podstawy odporności roślin i zwierząt. Wykorzystanie genetyki w hodowli roślin i zwierząt.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Podstawy genetyki i hodowli zwierząt	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	źródła zmienności genetycznej oraz mechanizmy dziedziczenia cech jakościowych i ilościowych u zwierząt	BT_K3_W10
	W2	zagadnienia z zakresu genetyki populacji i metod doskonalenia zwierząt	BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeanalizować i wyjaśnić podłoże molekularne dziedziczenia cech jakościowych i ilościowych u zwierząt	BT_K3_U17
	U2	przedstawić i zastosować odpowiednie metody hodowlane związane z genetycznym doskonaleniem zwierząt	BT_K3_U14_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poszerzania, pogłębiania i aktualizacji wiedzy z zakresu metod doskonalenia genetycznego zwierząt	BT_K3_K01
	K2	przedstawiania argumentów uzasadniających genetyczne doskonalenie zwierząt dla produkcji żywności o wysokiej jakości i wartości technologicznej	BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Dziedziczenie cech jakościowych i ilościowych u różnych gatunków zwierząt. Podstawy genetyki populacji. Aspekty pracy hodowlanej z wykorzystaniem najnowszej wiedzy z zakresu genetyki molekularnej. Zagadnienia dobrostanu zwierząt, który jest gwarantem właściwych warunków hodowli a także jakości badań na zwierzętach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Fizjologia zwierząt	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	informacje z zakresu pobudliwości, funkcjonowania ośrodkowego i autonomicznego układu nerwowego, mięśni szkieletowych i gładkich	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W10
	W2	jak interpretować pracę serca, układu krążenia i oddychania	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W10
	W3	procesy trawienne u zwierząt monogastrycznych i przeżuwających i zna informacje z zakresu oddziaływania na organizm roślinnych czynników antyżywnościowych, zakłócających przebieg procesów trawienia i wchłaniania w jelicie cienkim	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W10
	W4	jak charakteryzować mechanizmy oddziaływania hormonów pochodzących z gruczołów dokrewnych lub/i z przewodu pokarmowego oraz zna rolę hormonów w procesach trawiennych, metabolizmie oraz w rozrodzie	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	ocenić zależności występujące między strukturą a funkcją na poziomie komórki	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U21
	U2	określić skład elementów morfotycznych we krwi, analizować podstawowe parametry fizjologiczne dotyczące krwi zwierząt zdrowych i chorych, określić rolę enzymów i żółci w procesach trawienia i wchłaniania w jelicie cienkim	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U21
	U3	korzystać z programów komputerowych (PhysioEx) wykorzystywanych w symulacji przebiegu procesów fizjologicznych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	interpretacji i prezentacji wyników uzyskanych podczas ćwiczeń komputerowych i chemicznych oraz do aktywnego uczestnictwa w dyskusji wyników, pracowania samodzielnego i w małych zespołach współpracujących ze sobą podczas ćwiczeń	BT_K3_K02, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy fizjologiczne przebiegające na poziomie komórek, tkanek, układów i wybranych narządów. Mechanizmy regulujące przebieg procesów fizjologicznych z uwzględnieniem roli układu nerwowego i dokrewnego. Przebieg procesów fizjologicznych przy wykorzystaniu symulacji komputerowych w programie PhysioEx a także na podstawie ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu fizjologii trawienia. Pobudliwość komórki, fizjologia układu nerwowego, prezentacja budowy i funkcji układu nerwowego autonomicznego. Fizjologia serca i układu krążenia, omówienie procesu hemopoetyzy, funkcji krwi i roli jej składników. Procesy trawienne w żołądku zwierząt monogastrycznych i mechanizmy ich regulacji, specyfika trawienia w żołądku zwierząt przeżuwających, synteza białka mikroorganizmów w żwaczu i metody jej oceny, rola trzustki i wątroby w procesach trawienia i wchłaniania w jelicie cienkim a także oddziaływania roślinnych czynników antyżywnościowych. Mechanizmy i regulacja wydzielania hormonów i ich rola w utrzymaniu homeostazy w organizmie, w procesach rozrodczych u samic i samców oraz podczas laktacji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Fizjologia drobnoustrojów	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wpływ czynników środowiska na wzrost drobnoustrojów	BT_K3_W04, BT_K3_W08, BT_K3_W09
	W2	relacje między drobnoustrojami i w procesach biotechnologicznych	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09, BT_K3_W10, BT_K3_W12, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zinterpretować wyniki prowadzonych doświadczeń	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U21
	U2	ocenić przydatność drobnoustrojów do produkcji pożądaných metabolitów	BT_K3_U11_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	oceny korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystaniem drobnoustrojów w procesach biotechnologicznych	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metabolizm drobnoustrojów, źródła i sposoby przetwarzania energii w komórkach drożdży, pleśni i bakterii oraz wykorzystanie tych przemian w wytwarzaniu pożądaných metabolitów. Podstawowe funkcje fizjologiczne drobnoustrojów. Charakterystyka metabolizmu. Źródła energii i jej przetwarzanie w komórce. Przemiany substratu przy oddychaniu i fermentacji drobnoustrojów. Rozmnażanie i wzrost komórek (m. in. w warunkach głodowych). Przetwarzanie energii chemicznej. Oddychanie tlenowe i beztlenowe drobnoustrojów. Fermentacje jako funkcja fizjologiczna komórek drobnoustrojów: alkoholowa, masłowa, acetonowo-butanolowa, propionowa, mlekowa i cytrynowa.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Enzymologia i techniki biochemiczne	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	informacje związane z chemicznym, fizycznym, molekularnym i termodynamicznym działaniem enzymów	BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz
	W2	mechanizmy działania inhibitorów	BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
	W3	proces oczyszczania enzymów i mierzenie ich aktywności	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
	W4	uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami	BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U20, BT_K3_U21
	U2	obliczać stężenia roztworów używanych do oznaczeń enzymatycznych	BT_K3_U16, BT_K3_U20, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zastosowania swoich umiejętności w praktyce	BT_K3_K02, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa, specyficzność i działanie enzymów oraz mechanizmy ich katalizy, regulacji i kinetyki. Zjawiska inhibicji enzymatycznej i sposoby ich określania. Techniki oczyszczania i pomiaru aktywności enzymów oraz znaczenie enzymów w metabolizmie oraz zastosowanie układów enzymatycznych w procesach biotechnologicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Wirusologia ogólna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	właściwości wirusów odróżniające je od mikroorganizmów	BT_K3_W06
	W2	odmienność sposobu replikacji wirusów w porównaniu z mikroorganizmami	BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać właściwą metodę namnażania wirusa w zależności od potrzeb i możliwości	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz
	U2	zastosować podstawowe metody diagnostyki wirusologicznej	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przekazania swojej wiedzy z zakresu wirusologii w sposób zrozumiały dla przeciętnego odbiorcy	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Informacje z zakresu wirusologii ogólnej, pozwalające na zrozumienie odmiennej od mikroorganizmów natury wirusów jako wewnątrzkomórkowych czynników zakaźnych. Dane i definicje opisujące cechy wirusa jako subkomórkowej, zakaźnej mikrostruktury biologicznej, różnice między wirusami a mikroorganizmami oraz morfologię i skład chemiczny wirionów. Struktura i funkcje genomu wirusowego, replikacja wirusów - rodzaje zakażeń i ich konsekwencje dla komórki, w tym zakażenie produktywne, zakażenie nieproduktywne wraz z mechanizmami i konsekwencjami oddziaływania wirus-komórka, z uwzględnieniem wirusowej onkogenezy. Zakaźne czynniki subwirusowe oraz współczesne problemy zagrożenia związane z zakażeniami wirusowymi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Mikrobiologia weterynaryjna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	naturę czynników zakaźnych i patogenezę chorób zakaźnych	BT_K3_W06, BT_K3_W09
	W2	molekularne podstawy zjadliwości drobnoustrojów	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opanować zasady i techniki pracy w laboratorium mikrobiologicznym	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U21
	U2	umiejętnie interpretować wyniki badań mikrobiologicznych	BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	interpretacji wyników badań mikrobiologicznych	BT_K3_K02, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe techniki badań mikrobiologicznych, praca z żywymi czynnikami zakaźnymi i interpretacja uzyskanych wyników, identyfikacja wybranych grup bakterii. Molekularne mechanizmy chorobotwórczości drobnoustrojów i ich relacji z gospodarzem. Mechanizmy oporności drobnoustrojów na antybiotyki.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Anatomia preparacyjna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę ciała zwierzęcego	BT_K3_W09
	W2	techniki preparacji ciała zwierzęcego	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W07_inz
	W3	powiązania między budową narządów i ich funkcjami	BT_K3_W05
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować preparaty anatomiczne w celu ich wykorzystania w pracy eksperymentalnej	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U21
	U2	bezpiecznie posługiwać się narzędziami anatomicznymi	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07
	U3	rozpoznawać struktury anatomiczne w oparciu o informacje źródłowe i ilustracje zawarte np. w atlasach	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U16
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	traktowania w sposób etyczny i z szacunkiem zwłok zwierzęcych	BT_K3_K07
	K2	pracy w zespole podczas preparacji	BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Mięśnie kończyny piersiowej, mięśnie głowy, szyi i tułowia, mięśnie kończyny miednicznej. Najważniejsze przyczepy i funkcje mięśni, ich unerwienie. Przebieg naczyń krwionośnych zaopatrujących głowę i kończyny. Aorta, tętnice klatki piersiowej i jamy brzusznej, Naczynia żyłne systemu powierzchownego. Nerwy czaszkowe, nerwy kończyny piersiowej, nerwy kończyny miednicznej. Narządy wewnętrzne i ich lokalizacja w jamach ciała.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Mikrobiologia żywności	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia związane z bezpieczeństwem żywności i higieną procesu produkcji	BT_K3_W09, BT_K3_W11
	W2	wpływ higieny na bezpieczeństwo zdrowotne żywności	BT_K3_W09, BT_K3_W11
	W3	mikroflorę saprofityczną i patogenną w zależności od surowców	BT_K3_W06, BT_K3_W09
	W4	procesy mikrobiologicznego psucia surowców i produktów żywnościowych	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W5	patogeny przenoszone przez wodę i żywność	BT_K3_W06, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	stosować metody wskaźnikowe i hodowlane liczenia różnych grup drobnoustrojów	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U21
	U2	stosować metody diagnostyczne w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania wiedzy w realizacji diagnostyki w projektach społecznych	BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Grupy drobnoustrojów zasiedlające naturalne środowiska i powodujące skażenia mikrobiologiczne charakterystyczne dla surowców i produktów żywnościowych. Wpływ czynników zewnętrznych na mikrobiotę żywności oraz podstawowe techniki stosowanymi w mikrobiologii żywności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Biotechnologiczne wykorzystanie drobnoustrojów	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy biotechnologiczne, w których wykorzystuje się mikroorganizmy	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykorzystać mikroorganizmy i metody analityczne w procesie biotechnologicznym poprzez pracę samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	prezentacji projektu naukowego	BT_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy biotechnologiczne wykorzystywane w przemyśle spożywczym. Charakterystyka mikroorganizmów i procesów wykorzystywanych w przemyśle, dobór mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii. Biotechnologiczne pozyskiwanie substancji bioaktywnych i ich znaczenie w przemyśle.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Fizjologia roślin II	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy życiowe rośliny	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz
	W2	wpływ czynników środowiskowych i endogennych na przebieg procesów fizjologicznych u roślin	BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować wpływ czynników środowiskowych i endogennych na przebieg procesów fizjologicznych u roślin (np. wpływ hormonów na kiełkowanie nasion, allelopatia)	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz
	U2	wyszukiwać i wykorzystywać potrzebne informacje z różnych źródeł i twórczo je wykorzystywać w realizacji założonego celu	BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyboru i oceny podstawowych metod doświadczalnych służących badaniu reakcji fizjologicznych rośliny	BT_K3_K01, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Poznanie i zrozumienie mechanizmów regulacji procesów życiowych na różnych etapach ontogenezy - od kiełkowania nasion do starzenia rośliny. Spoczynek i kiełkowanie nasion, wpływ czynników endo- i egzogennych na kiełkowanie nasion. Oddziaływania allelopatyczne, mechanizmy działania związków allelopatycznych. Mechanizmy reakcji roślin na stresy środowiskowe. Reaktywne formy tlenu, indukcja stresu oksydacyjnego i aktywacja systemu antyoksydacyjnego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Biologia chloroplastów	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i funkcje chloroplastów	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W2	procesy zachodzące w chloroplastach i metody pozwalające na badanie funkcji chloroplastów	BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować metody badania chloroplastów	BT_K3_U03, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz
	U2	zinterpretować wyniki eksperymentów związanych z fizjologią chloroplastów	BT_K3_U03, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	planowania eksperymentów oraz analizy danych otrzymanych w wyniku badania funkcji chloroplastów	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa i funkcje chloroplastów wraz z opisem procesów metabolicznych zachodzących w tym organellum i sposobów ich badania. Ekspresja genów chloroplastowych: synteza i edycja RNA, translacja. Biogeneza i rozwój chloroplastów. Dynamika błon fotosyntetycznych. Import białek do chloroplastów oraz ich dojrzewanie. Fotosyntetyczny transport elektronów i fotoprotekcja. Komunikacja między chloroplastami a innymi organellami w komórce.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Inżynieria genetyczna I	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	analizę materiału genetycznego i manipulacji nim	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W05, BT_K3_W15_inz
	W2	zasady molekularnych prac badawczych i diagnostyki molekularnej	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W05
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pracować z materiałem genetycznym, potrafi transformować rośliny	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz
	U2	wyszukiwać informacje z różnych źródeł i twórczo je wykorzystywać	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz
	U3	przygotować plakat naukowy z zakresu inżynierii genetycznej	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat społecznego znaczenia manipulacji genetycznych	BT_K3_K01, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Inżynieria genetyczna jako niezwykle dynamicznie rozwijająca się nauka inżynierska, umożliwiająca zmienianie podstawowych procesów biologicznych w celach badawczych i użytkowych. Informacje dobrze ugruntowane, jak i osiągnięcia najnowsze o dużym potencjale aplikacyjnym w diagnostyce, terapiach czy rolnictwie. Inżynieria genetyczna wstęp i zarys historyczny. Aktualności Noblowskie - omówienie. Narzędzia inżynierii genetycznej. Technologie Crisp/Cas9. Wektory. Biblioteki długich fragmentów. Metody przeglądania bibliotek. Wykorzystanie bibliotek. Wstęp do analiz omicznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Podstawy bioinformatyki	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady korzystania z podstawowych baz danych sekwencji biologicznych i literatury naukowej	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	edytować i opisywać nowo zsekwencjonowane cząsteczki kwasu nukleinowego, sekwencję kwasu nukleinowego i białka z bazy danych, oraz projektować startery do reakcji PCR	BT_K3_U15_inz, BT_K3_U17, BT_K3_U22
	U2	wnioskować o przypuszczalnej funkcji nieznannej sekwencji biologicznej na podstawie osobiście wykonanych porównań do innych sekwencji w bazach danych	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U17, BT_K3_U18, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwiązywania prostych problemów bioinformatycznych i pogłębiania wiedzy na podstawie informacji dostępnych w bazach danych	BT_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pojęcia związane z analizą lawinowo przyrastających danych sekwencyjnych, strukturalnych i funkcjonalnych. Porównanie i analiza własnych wyników w kontekście innych dostępnych danych o genomach (transkryptomach, proteomach, metabolomach). Bazy danych i programy komputerowe. Wykorzystanie odpowiednich narzędzi bioinformatycznych i interpretacja otrzymanych wyników.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	procesy i urządzenia stosowane w oczyszczaniu ścieków	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W13_inz, BT_K3_W15_inz
	W2	procesy i urządzenia stosowane w przeróbce osadów ściekowych	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W13_inz, BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	obliczyć wymaganą sprawność oczyszczalni ścieków i bilanse masowe urządzeń	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U13_inz
	U2	wykonać pomiary parametrów charakteryzujących ścieki i osad czynny	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U13_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii na temat technologii stosowanych w oczyszczalniach ścieków oraz przekazywania społeczeństwu rzetelnej wiedzy o wpływie ścieków na środowisko	BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka jakościowa i ilościowa ścieków. Ładunki zanieczyszczeń i równoważna liczba mieszkańców. Uwarunkowania prawne odprowadzania ścieków do środowiska i systemu kanalizacyjnego. Procesy i technologie: fizyczno-chemicznego oczyszczania ścieków, tlenowego i beztlenowego oczyszczania ścieków, osadu czynnego i błony biologicznej, zintegrowanego usuwania węgla i biogenów. Układy technologiczne i urządzenia komunalnych i przemysłowych oczyszczalni ścieków. Charakterystyka osadów ściekowych i gospodarka osadowa w oczyszczalni ścieków. Analiza fizyczno-chemiczna ścieków, charakterystyka osadu czynnego. Analiza układu technologicznego obiektu technicznego oczyszczalni ścieków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Fizjonomia roślin I	Liczba ECTS: 1
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 zachodzące	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W06
	W2	że podejście fizjologiczne integruje w jedną sieć wzajemnych zależności cały metabolizm roślinny na wszystkich poziomach jej organizacji	BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W10, BT_K3_W12
	W3	znaczenie holistycznego i systemowego podejścia do funkcjonowania roślin, poczynając od poziomu molekularnego, poprzez komórki, tkanki i organy, a na całym organizmie roślinnym kończąc	BT_K3_W03, BT_K3_W04, BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W10, BT_K3_W12, BT_K3_W13_inz
	W4	mechanizmy ekspresji genów	BT_K3_W08, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	kompleksowo ocenić złożoność sygnałów biochemicznych zachodzących w roślinach	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U03, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U08_inz, BT_K3_U09_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U15_inz, BT_K3_U16, BT_K3_U17, BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wskazania istotnych mechanizmów wpływających na fizjologię roślin wartych głębszej analizy w badanych układach	BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
	K2	dostrzegania złożoności mechanizmów związanych z przewodnictwem sygnałów u roślin	BT_K3_K01

<p>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:</p>	<p>Całościowe (holistyczne) podejście do funkcjonowania organizmu roślinnego, z uwzględnieniem wynikających z procesów ewolucyjnych dostosowań strategii życiowych roślin do zmieniających się warunków otoczenia. Różnice w strukturze i funkcji pomiędzy komórką roślinną i zwierzęcą. Fotosynteza, struktura i funkcja aparatu fotosyntetycznego, mechanizm działania i regulacji fotosyntetycznego łańcucha transportu elektronów, wygaszanie i rozpraszanie nadmiaru energii wzbudzenia (NPQ). Oddychanie i oddechowy łańcuch transportu elektronów. Wzajemne zależności pomiędzy oddychaniem i fotosyntezą. Regulacja temperatury roślin i NPQ, rola NPQ w mechanizmie świetlnej pamięci komórkowej i aklimatyzacji roślin, regulacji wzrostu i plonowania. Rola retrosygnatów z chloroplastów w koordynacji odpowiedzi roślin na stropy środowiskowe i regulacja ekspresji genów, rola elementów regulatorowych typu cis i trans. Fizjologia molekularna stresu biotycznego i abiotycznego u roślin. Automat komórkowy i inteligentna sieć sygnałowa u roślin, regulacja transpiracji i wydajności zużycia wody. Sygnały elektryczne u roślin i ich rola w fizjologii roślin.</p>
<p>Sposób weryfikacji efektów uczenia się:</p>	<p>Egzamin pisemny</p>

Nazwa zajęć:		Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady projektowania i linii technologicznych w zakresie biotechnologii i zagadnień powiązanych	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W10, BT_K3_W11, BT_K3_W13_inz, BT_K3_W14, BT_K3_W15_inz
	W2	potrzebę rozpoznania uwarunkowań związanych z projektowaniem linii technologicznych lub zakładów w zależności od lokalizacji, bazy surowcowej, sytuacji na rynku, oceny wielkości i rodzaju odpadów produkcyjnych, sposobów ich zagospodarowania lub unieszkodliwiania oraz rozumie potrzebę rozpoznania możliwości wdrożenia wybranych norm jakościowych z uwzględnieniem dostosowania się do wytycznych zawartych w obowiązujących normach i rozporządzeniach prawnych kraju	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W10, BT_K3_W11, BT_K3_W13_inz, BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować linię technologiczną lub zakład produkcyjny w ramach pracy zespołowej	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U09_inz, BT_K3_U15_inz, BT_K3_U19, BT_K3_U20
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z programów komputerowych wspomagających projektowanie, np. AutoCAD	BT_K3_K02, BT_K3_K04
	K2	wyszukiwania informacji i nowości dostępnych w bibliotekach, Internecie, firmach inżynierskich i projektowych i ich twórczego wykorzystania w realizacji założonego celu	BT_K3_K02, BT_K3_K04
	K3	dyskusji na temat społecznego znaczenia i potrzeby współpracy z innymi specjalistami w ramach projektowania linii technologicznych lub zakładów przemysłowych	BT_K3_K02, BT_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady projektowania technologicznego zakładów przemysłu spożywczego. Techniczne aspekty i zasady projektowania procesów w biotechnologii i technologii żywności. Bilanse materiałowe. Normy zalecane przy wybranym profilu produkcji. Projektowanie wspomaganie komputerowo, przykłady aplikacji i pakietów CAD. Zagadnienia budowlane, koncepcja zagospodarowania terenu. Aspekty ekonomiczne, higieniczne, sanitarne oraz ekologiczne.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Społeczne i prawne aspekty biotechnologii i ochrona własności intelektualnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	regulacje prawne krajowe i międzynarodowe dotyczące stosowania biotechnologii	BT_K3_W10, BT_K3_W14, BT_K3_W15_inz
	U1	zrozumieć problematykę biobezpieczeństwa biotechnologii	BT_K3_U07, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U2	dyskutować możliwości ochrony praw własności intelektualnej w biotechnologii	BT_K3_U08_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U18
	K1	dyskusji na temat odbioru społecznego i akceptacji biotechnologii w Polsce i na świecie	BT_K3_K04, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Najważniejsze zagadnienia związane z odbiorem społecznym biotechnologii oraz regulacje prawne tworzące ramy prawne dla stosowania biotechnologii. Biotechnologia i uwarunkowania jej rozwoju. Odbiór społeczny biotechnologii. Bezpieczeństwo biologiczne i biozagrożenia. Prawo międzynarodowe związane z biotechnologią. Prawo krajowe dotyczące biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem GMO. Formy własności intelektualnej w biotechnologii. Patentowanie w biotechnologii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Esej, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Immunologia ogólna	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i funkcje poszczególnych części układu odpornościowego w kontekście fizjologii pozostałych układów organizmu	BT_K3_W02_inz, BT_K3_W06
	W2	mechanizmy odporności wrodzonej i nabytej	BT_K3_W02_inz, BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W3	sposoby wzbudzania i oceny odpowiedzi immunologicznej ogólnej i miejscowej	BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W4	mechanizmy regulacji odpowiedzi immunologicznej indukowanej przez czynnik zakaźny i nowotwory	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W10
	W5	rodzaje szczepionek, mechanizmy ich działania oraz konieczność immunoprofilaktyki chorób zakaźnych ludzi i zwierząt	BT_K3_W02_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W10
	W6	mechanizmy związane z przekazaniem odporności biernej od matki oraz przyczyny zaburzeń immunologicznych mających związek z przeciwciałami matczynymi	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W10
	W7	mechanizmy i powstawanie wszystkich typów nadwrażliwości i wynikające z tych mechanizmów konsekwencje	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W10
	W8	przyczyny i skutki niedoborów odporności wrodzonej i nabytej	BT_K3_W02_inz, BT_K3_W05, BT_K3_W06
	W9	podłoże chorób tła immunologicznego u ludzi i zwierząt	BT_K3_W05, BT_K3_W10
	W10	znaczenie stosowania badań serologicznych (jakościowych i ilościowych) w diagnostyce chorób zakaźnych i powiązanie pomiędzy wybranymi dyscyplinami w ramach obszarów nauk przyrodniczych	BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować surowicę do badań serologicznych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U03
	U2	samodzielnie wykonać prostą próbę serologiczną (badanie ilościowe i jakościowe metodą aglutynacji, immunodyszki biernej i neutralizacji) oraz interpretować wyniki prób serologicznych w kontekście diagnostyki chorób zakaźnych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U03
	U3	zastosować przeciwciała monoklonalne znakowane markerami w kontekście diagnostyki zakażeń oraz oceny stanu zdrowia pacjenta (odczyny immunofluorescencji, immunoenzymatyczne i radioimmunologiczne) i potrafi wykryć przeciwciała w surowicy pacjenta lub zidentyfikować czynnik zakaźny	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U03
	U4	na podstawie uzyskanej wiedzy, wyizolować określone populacje komórek immunokompetentnych, określić ich aktywność z zastosowaniem technik immunoenzymatycznych, immunofluorescencyjnych oraz biologii molekularnej	BT_K3_U01_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii w kontekście znaczenia immunologii i badań serologicznych w diagnostyce chorób zakaźnych, chorób tła immunologicznego, oraz identyfikacji niedoborów immunologicznych	BT_K3_K01

	K2	dyskusji na temat konieczności stosowania immunoprofilaktyki chorób zakaźnych ludzi i zwierząt	BT_K3_K02
	K3	stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w dalszych etapach kształcenia	BT_K3_K02, BT_K3_K03
	K4	wymiany poglądów i dzielenia się swoimi kompetencjami i wiedzą ze współpracownikami	BT_K3_K04, BT_K3_K06
	K5	pogłębiania wiedzy i doskonalenia swoich umiejętności przy wykorzystaniu źródeł naukowych	BT_K3_K02, BT_K3_K04, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:	Mechanizmy obrony wrodzonej i nabytej oraz ich wzajemne powiązania i zależności w zdrowiu i chorobie. Rozwój odporności w przebiegu chorób zakaźnych, a także szlaki unikania przez czynniki zakaźne odpowiedzi immunologicznej, zarówno nieswoistej jak i swoistej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne		

Nazwa zajęć:		Wirusologia weterynaryjna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	najważniejsze charakterystyczne zjawiska towarzyszące replikacji różnych klas genomów wirusowych	BT_K3_W08
	W2	odmienność strategii kodowania informacji i replikacji genomu wirusów poszczególnych rodzin	BT_K3_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować metody biologii molekularnej w wirusologii	BT_K3_U01_inz
	U2	wyjaśnić różnice w replikacji różnych klas genomów wirusowych	BT_K3_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	bezpiecznej pracy	BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rozszerzone informacje z zakresu wirusologii obejmujące najważniejsze rodziny wirusów chorobotwórczych dla zwierząt i ludzi, uwzględniające specyficzne dla rodziny strategie replikacji genomu. Rodzaje i klasy kwasów nukleinowych tworzących genomy różnych rodzin wirusów. Strategie replikacji genomów DNA-wirusów. Strategie replikacji genomów RNA-wirusów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Związki bioaktywnie czynne w żywieniu człowieka i zwierząt	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podział, budowę chemiczną, pochodzenie oraz metody pozyskiwania związków biologicznie czynnych pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W13_inz
	W2	wpływ poszczególnych związków biologicznie czynnych na wybrane procesy biochemiczne zachodzące w komórce, tkance oraz w danym narządzie	BT_K3_W05, BT_K3_W06, BT_K3_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić wpływ związków biologicznie czynnych na tempo przemian biochemicznych zachodzących w narządzie zarówno w stanie fizjologicznym, jak i patofizjologicznym	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U18, BT_K3_U21, BT_K3_U22
	U2	wskazać najlepsze metody izolacji związków biologicznie czynnych w celu zachowania ich najwyższej wartości biologicznej	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U11_inz
	U3	wskazać potencjalne wady i zalety wykorzystania związków biologicznie czynnych	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U11_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnego podejmowania decyzji dotyczących przekazywania informacji na temat roli związków biologicznie czynnych w żywieniu człowieka i zwierząt	BT_K3_K01, BT_K3_K06
	K2	ustawicznego pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności	BT_K3_K01, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Najnowsza wiedza dotycząca mechanizmów działania związków biologicznie czynnych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego na organizmy człowieka i zwierząt. Wzbogacanie żywności, suplementacja składnikami odżywczymi a żywność funkcjonalna. Podział, występowanie, budowa chemiczna substancji biologicznie czynnych. Flawonoidy - budowa, występowanie, biodostępność, mechanizmy oddziaływania na komórkę i cały organizm. Wykorzystanie tauryny i karnityny w żywieniu człowieka i zwierząt. Inhibitory enzymów trawiennych. Lekтины roślinne. Metody eliminacji czynników antyżywnościowych. Wykorzystanie nowoczesnych metod w badaniu suplementów pokarmowych. Znaczenie mechanizmów wolnorodnikowych w powstawaniu niektórych chorób. Możliwości wykorzystania związków biologicznie aktywnych w dietoprofilaktyce i dietoterapii - przykłady zastosowania. Białkowe i peptydowe biologicznie aktywne składniki pokarmów. Biologicznie aktywne związki lipidowe - wpływ na metabolizm organizmu (niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, długołańcuchowe kwasy tłuszczowe, dieny sprzężone, kwasy trans, lipidowe składniki błony komórkowej, witaminy i inne związki rozpuszczalne w lipidach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Biotechnologiczne wykorzystanie bakterii	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	możliwości wykorzystania organizmów prokariotycznych w biotechnologii	BT_K3_W06, BT_K3_W09
	W2	mechanizmy regulacji metabolizmu bakterii w celu nadprodukcji metabolitów	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W13_inz
	W3	bakterie stosowane w procesie biotechnologicznym i warunki ich hodowli w celu produkcji pożądanego metabolitu	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić proces otrzymywania wybranych produktów biotechnologicznych z wykorzystaniem bakterii	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U21
	U2	stosować podstawowe techniki eksperymentalne i analityczne ważne w kontroli procesów biotechnologicznych z udziałem bakterii	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz
	U3	zinterpretować wyniki oznaczeń ważnych w procesach biotechnologicznych z udziałem bakterii i formułować wnioski	BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w laboratorium mikrobiologicznym	BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Sposoby i cele biotechnologicznego wykorzystania bakterii do nadprodukcji wybranych związków oraz techniki ich pozyskania i oczyszczania. Omówienie warunków otrzymywania wybranych produktów biotechnologicznych z udziałem bakterii oraz regulacji ich metabolizmu. Tradycyjne i innowacyjne zastosowania bakterii w różnych gałęziach biotechnologii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Biotechnologiczne wykorzystanie pleśni	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	możliwości wykorzystania grzybów strzępkowych w biotechnologii	BT_K3_W06, BT_K3_W09
	W2	mechanizmy regulacji metabolizmu pleśni w celu nadprodukcji metabolitów	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W13_inz
	W3	pleśnie stosowane w procesie biotechnologicznym i zna odpowiednie warunki ich hodowli w celu produkcji pożądanego metabolitu	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	stosować technologię produkcji metabolitów pleśniowych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U21
	U2	stosować techniki eksperymentalne i analityczne w biotechnologii	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U06_inz
	U3	zinterpretować wyniki oznaczeń ważnych w procesach biotechnologicznych z udziałem pleśni i formułować wnioski	BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w laboratorium mikrobiologicznym	BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Sposoby i cele biotechnologicznego wykorzystania pleśni do nadprodukcji wybranych związków oraz techniki ich pozyskiwania i oczyszczania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Podstawy higieny produkcji żywności	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	tzw. minimum sanitarne uprawniające do pracy w kontakcie ze środkami żywnościowymi	BT_K3_W11, BT_K3_W15_inz
	W2	metody uzdatniania i dezynfekcji wody, wymagania techniczne i higieniczno-sanitarne dla zakładów przemysłu spożywczego oraz aktualne zagadnienia prawodawstwa żywnościowego z zakresu higieny produkcji	BT_K3_W11, BT_K3_W15_inz
	W3	organizację nadzoru sanitarnego nad produkcją żywności w Polsce i Unii Europejskiej	BT_K3_W11, BT_K3_W14, BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić prawidłowy proces mycia i dezynfekcji urządzeń, linii technologicznych i opakowań oraz dobrać środki myjące i/lub dezynfekujące w zależności od rodzaju zanieczyszczenia	BT_K3_U07
	U2	zaprojektować skuteczny proces mycia i/lub dezynfekcji oraz dokonać ich kontroli	BT_K3_U07
	U3	zaplanować proces oczyszczania powietrza w zakładzie oraz skontrolować jego stan	BT_K3_U07
	U4	scharakteryzować drobnoustroje patogenne występujące w żywności	BT_K3_U07
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stosowania w praktyce zdobytej wiedzy i umiejętności	BT_K3_K03, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniki utrzymania higieny w zakładach produkcji żywności, przepisy prawne oraz sposoby kontroli.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Zielona synteza nanocząstek	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak sformułować plan działań odpowiadających potrzebom badacza	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W10
	W2	metody syntezy nanostruktur z wykorzystaniem surowców roślinnych	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować syntezę nanostruktur z wykorzystaniem wybranych surowców roślinnych	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07
	U2	przygotować pisemne opracowanie w zakresie dyscypliny naukowej, właściwej dla studiowanego kierunku studiów	BT_K3_U20, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju badań nad zieloną syntezą nanostruktur	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Synteza nanocząstek metalicznych. Fizyczne, chemiczne i biologiczne metody syntezy nanostruktur. Wykorzystanie organizmów żywych w syntezie nanocząstek. Optymalizacja syntezy nanocząstek poprzez dobór czynników redukujących i innych parametrów reakcji. Fizykochemiczne charakterystyka powstałych nanostruktur.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Biologia oddziaływania roślin-mikroorganizmy	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	strukturalno-funkcjonalne odpowiedzi roślin na infekcję patogenami lub symbiontami	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W2	kompleksowość oddziaływań pomiędzy roślinami a mikroorganizmami na różnych poziomach organizacji	BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W3	mechanizmy odporności roślin na porażenie patogenami	BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	samodzielnie znajdować w różnych źródłach (w tym w Internecie), krytycznie selekcjonować i analizować oraz wykonać udokumentowane opracowanie wybranego problemu	BT_K3_U03, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U08_inz, BT_K3_U17, BT_K3_U19, BT_K3_U21, BT_K3_U22
	K1	dokumentacji problemów dotyczących mechanizmów odpornościowych roślin	BT_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Strukturalne, funkcjonalne i molekularne podłoże interakcji roślin nasiennych z grzybami z grupy Uredinales i pasożytniczymi nicieniami korzeniowymi. Charakterystyka cytologiczna i histologiczna reakcji obronnych roślin na porażenie nicieniami, wiroidami i fitoplazmami, wirusami, bakteriami Rizobium i grzybami mikoryzowymi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Roślinożerne bezkręgowce i ich wrogowie	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady integracji metod niechemicznych w zrównoważonej ochronie roślin przed szkodnikami	BT_K3_W10
	W2	w jaki sposób zidentyfikować najważniejsze szkodniki upraw	BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	analizować i wyjaśniać trójtroficzne relacje roślina - szkodnik - wróg naturalny oraz korzyści dla człowieka i środowiska wynikające z zastosowania wybranych przez siebie metod niechemicznych ograniczających populację szkodnika na danej uprawie	BT_K3_U14_inz
	U2	zdoływać informacje z różnych źródeł, analizować, sprawozdawać i wyciągać wnioski, pracując indywidualnie i w zespole	BT_K3_U20, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poszerzania wiedzy i umiejętności	BT_K3_K01
	K2	opracowywania i wprowadzania kompatybilnych metod niechemicznych zanim zastosowanie syntetycznych pestycydów okaże się konieczne	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiedza z zakresu biologii roślinożernych bezkręgowców atakujących rośliny uprawne i ich wrogów naturalnych. Zaprezentowanie idei zrównoważonej ochrony roślin przed szkodnikami jako elementu zrównoważonego rolnictwa. Wyjaśnienie przyczyn masowych pojawów szkodników na roślinach uprawnych. Omówienie koncepcji EIL (Economic Injury Level). Przedstawienie nowoczesnych metod monitorowania, sygnalizacji i prognozowanie szkodników. Omówienie metod ograniczających liczebność szkodników: zapobiegawczych oraz interwencyjnych. Zilustrowanie integracji metod niechemicznych i chemicznych ochrony uprawy przed szkodnikami na różnych przykładach.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Kultury komórkowe i tkankowe	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	aktualny stan wiedzy na temat kultur komórkowych i tkankowych	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W06
	W2	budowę, podstawowe wyposażenie oraz zasady funkcjonowania (wraz z przepisami BHP) laboratorium kultur roślinnych i zwierzęcych	BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pracować sterylnie w komorze z pionowym laminarnym przepływem powietrza II klasy bezpieczeństwa biologicznego i posługiwać się podstawowymi (oraz niektórymi zaawansowanymi) technikami kultur in vitro	BT_K3_U07, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U22
	U2	korzystać z urządzeń optycznych do obserwacji komórek, tkanek i organów in vitro: fluorescencyjnego mikroskopu stereoskopowego oraz współdziałającego z analizatorem obrazu mikroskopu odwróconego z przystawką fluorescencyjną	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U15_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego pogłębiania, porządkowania i przedstawiania istotnej dla rozwoju nowoczesnej biotechnologii roślin, wiedzy o kulturach in vitro oraz wyszukiwania z różnych źródeł informacji poszerzających tę wiedzę	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K03, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiedza i umiejętności z zakresu nowoczesnej biotechnologii roślin i zwierząt. Zdolności morfogenetyczne komórek roślinnych, przygotowanie materiału roślinnego, pożywki, warunki fizyczne kultury. Regulatory wzrostu w roślinnych kulturach in vitro. Metody rozmnażania wegetatywnego. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne oraz antybiotykoterapia. Otrzymywanie roślin haploidalnych i podwojonych haploidów. Kultura i fuzja protoplastów. Selekcja i testowanie cech w kulturze in vitro. Rodzaje hodowli komórek i tkanek. Metody izolacji, oczyszczania i identyfikacja komórek na przykładach komórek różnych narządów. Zakładanie i prowadzenie hodowli pierwotnych. Ocena stanu fizjologicznego izolowanych komórek. Linie komórkowe. Charakterystyka wybranych linii komórkowych. Komórki macierzyste. Zalety i ograniczenia hodowli komórek i tkanek.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Statystyka	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	rozkłady zmiennych losowych i parametry rozkładu	BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W12
	W2	potrzebę wnioskowania statystycznego o populacji w oparciu o wyniki próby	BT_K3_W04, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W12, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać odpowiednią metodę do statystycznej analizy danych	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U07
	U2	przeprowadzić podstawowe analizy statystyczne	BT_K3_U21
	U3	opisać wykonane analizy statystyczne i wyciągać wnioski	BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zastosowania poznanych metod statystycznych w praktyce	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe działy statystyki matematycznej i ich praktyczne wykorzystanie w zakresie biotechnologii oraz podstawowe narzędzia pozwalające na dokonanie analiz przydatnych podczas wykonywania i pisania pracy inżynierskiej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Inżynieria genetyczna II	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	analizę materiału genetycznego i manipulacji nim	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W05
	W2	zasady molekularnych prac badawczych i diagnostyki molekularnej	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pracować z materiałem genetycznym i potrafi transformować rośliny	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U13_inz
	U2	wyszukiwać informacje z różnych źródeł i twórczo je wykorzystywać	BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz
	U3	przygotować plakat naukowy z zakresu inżynierii genetycznej	BT_K3_U16, BT_K3_U17, BT_K3_U18, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat społecznego znaczenia manipulacji genetycznych	BT_K3_K01, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Inżynieria genetyczna jako niezwykle dynamicznie rozwijająca się nauka inżynierska, umożliwiająca zmienianie podstawowych procesów biologicznych w celach badawczych i użytkowych. Informacje dobrze ugruntowane jak i osiągnięcia najnowsze o dużym potencjale aplikacyjnym w diagnostyce, terapiach czy rolnictwie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Przemysłowe procesy biotechnologiczne	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
<p>Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności: (Absolwent potrafi)</p> <p>Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)</p>	W1	szczepy drobnoustrojów i warunki pracy bioreaktora dla wybranych przykładów produkcji biopolimerów oraz przykłady produkcji biopolimerów na skalę przemysłową	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W09
	U1	opisywać procesy zachodzące w bioreaktorze, scharakteryzować poszczególne etapy procesu oraz podać podstawowe parametry procesu produkcji biopolimerów	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U15_inz, BT_K3_U16, BT_K3_U18, BT_K3_U21, BT_K3_U22
	U2	projektować w grupie proces produkcji wybranego materiału biologicznego i przeprowadzić jego dokładną analizę technologiczną	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U21
	U3	opisać i wyjaśnić zasady prowadzenia analizy ekonomicznej procesu biotechnologicznego	BT_K3_U08_inz, BT_K3_U09_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U21, BT_K3_U22
	U4	argumentować celowość wykorzystania mikroorganizmów do produkcji bioproduktów	BT_K3_U10_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U18, BT_K3_U21, BT_K3_U22
	K1	pracy w zespole oraz korzystania z literatury w celu przygotowania projektu bioprodukcji wybranego materiału biologicznego	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zagadnienia związane z połączeniem procesów inżynierskich i biotechnologicznych w celu produkcji wybranych składników żywności oraz komponentów farmaceutycznych i chemicznych. Charakterystyka procesu biotechnologicznego w połączeniu z inżynierią procesową. Organizacja i analiza ekonomiczna bioprocessów. Przykłady wybranych procesów produkcyjnych na skalę przemysłową (produkcja związków organicznych np. kwas octowy, produkcja wybranych biopolimerów: polisacharydów, aminokwasów i białek, leków i szczepionek).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Język programowania R	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	komendy systemu operacyjnego Linuks oraz instalację oprogramowania w tym systemie	BT_K3_W04
	W2	pojęcia stosowane w językach programowania	BT_K3_W04
	W3	użyteczne funkcje i rodzaje wykresów służących do przedstawiania różnych rodzajów danych	BT_K3_W04, BT_K3_W06
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	sprawnie poruszać się w środowisku linii komend systemu Linuks i tworzyć skrypty oraz profesjonalne wykresy	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U03
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	analizy danych z eksperymentów i ich profesjonalnego zaprezentowania	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe komendy systemu Linuks, wybrane języki programowania oraz możliwość ich wykorzystania do prezentacji danych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Nanotechnologia i neurobiologia	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia i teorie dotyczące fizjologii układu nerwowego, komórek układu nerwowego oraz wzajemne zależności pomiędzy jego elementami, a także miejsce i funkcje układu nerwowego w organizmie żywym	BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W2	pojęcia dotyczące nanotechnologii i zastosowania nanotechnologii w biotechnologii i medycynie	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08, BT_K3_W10, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	krytycznie przeanalizować wiedzę dostępną w publikacjach naukowych i podręcznikach akademickich oraz samodzielnie wyciągnąć wnioski z analizowanych materiałów	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U08_inz, BT_K3_U22
	U2	przedstawić i przedyskutować na forum grupy analizowany problem badawczy	BT_K3_U18, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy indywidualnej i zespołowej oraz komunikacji	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
	K2	stworzenia strategii potrzebnej do aktualizacji, przechowywania i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K05, BT_K3_K06, BT_K3_K07
	K3	zdecydowanego przedstawiania uzasadnionych argumentów na poparcie swojej tezy	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K05, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe informacje na temat układu nerwowego wraz z wybranymi pojęciami z zakresu nanotechnologii. Techniki związane z zastosowaniem nanotechnologii w biotechnologii i medycynie. Komórki układu nerwowego. Bariera krew-mózg. Neuron i teoria neuronalna. Przekazywanie informacji między neuronami. Degeneracja, regeneracja, zjawiska troficzne, prawo odnerwienia Cannona i Rosenblutha. Rozwój układu nerwowego. Rozwój kory mózgu. Migracja komórek nerwowych. Synaptogeneza i plastyczność rozwojowa. Czynniki neurotroficzne. Zróżnicowanie płciowe mózgu. Ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy. Układ nerwowy somatyczny. Układ nerwowy autonomiczny. Układ limbiczny, zachowania popędowe i instynktowne. Fizjologia bólu. Fizjologia pamięci. Narządy zmysłów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Metody produkcji i praktyczne wykorzystanie przeciwciał monoklonalnych	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady produkcji i wykorzystania przeciwciał monoklonalnych w badaniach techniką cytometrii przepływowej, ELISA i metodami immunocytochemii	BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W2	zasady przygotowania komórek pochodzących z różnych materiałów biologicznych do immunofenotypowania i oceny aktywności przy użyciu przeciwciał monoklonalnych	BT_K3_W06, BT_K3_W08
	W3	założenia pracy techniką cytometrii przepływowej	BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać wyboru i przeprowadzić przygotowanie przeciwciał monoklonalnych do wykorzystania technikami cytometrii przepływowej, ELISA i metodami immunocytochemii	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U14_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju swoich umiejętności w praktyce	BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniki wytwarzania i wykorzystania przeciwciał monoklonalnych w medycynie (hematologia, onkologia), weterynarii (epizootiologia) i biologii. Budowa i rola przeciwciał w organizmie zwierzęcym - przeciwciała poli- i monoklonalne. Zastosowanie przeciwciał monoklonalnych w diagnostyce chorób zakaźnych. Możliwości wykorzystania przeciwciał monoklonalnych w diagnostyce i leczeniu chorób nowotworowych. Zastosowanie przeciwciał monoklonalnych w diagnostyce i terapii chorób pasożytniczych. Podstawy cytometrii. Wykorzystanie przeciwciał monoklonalnych w cytometrycznym badaniu krwinek czerwonych - wykrywanie przecieku płodowo-matczynego. Zastosowanie i metody znakowania przeciwciał w immunocyto- i histochemii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Podstawy immunopatologii	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy nadwrażliwości i autoagresji	BT_K3_W10
	W2	zasady doboru technik do badania mechanizmów immunopatologicznych	BT_K3_W07_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyszukiwać potrzebne informacje z różnych źródeł i je twórczo wykorzystywać w realizacji założonego celu	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U19, BT_K3_U22
	U2	docenić konieczność doskonalenia metod diagnostycznych i terapeutycznych w immunologii klinicznej	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego poszerzania i pogłębiania wiedzy i jej praktycznego wykorzystania	BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady regulacji podstawowych mechanizmów odporności wrodzonej i nabytej, z uwzględnieniem nadmiernej lub nieprawidłowej odpowiedzi, której skutkiem jest rozwój nadwrażliwości i chorób autoimmunizacyjnych. Metody stosowane w badaniach nad patogenezą chorób.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Technologia żywności	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	informacje z zakresu surowców dla przemysłu spożywczego	BT_K3_W11, BT_K3_W15_inz
	W2	informacje dotyczące metod utrwalania żywności	BT_K3_W11, BT_K3_W15_inz
	W3	zjawiska zachodzące w procesach i operacjach składających się na proces technologiczny	BT_K3_W11, BT_K3_W14, BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się podstawową wiedzą na temat operacji i procesów jednostkowych w technologii żywności	BT_K3_U07
	U2	dobierać metody utrwalania w zależności od uwarunkowań technologicznych	BT_K3_U07
	U3	posługiwać się wiedzą z zakresu projektowania i produkcji żywności probiotycznej, z uwzględnieniem przewyciężenia trudności związanych z procesem produkcyjnym, a następnie przechowywaniem produktu finalnego	BT_K3_U07
	U4	posługiwać się wiedzą w zakresie aspektów prawnych, jakie muszą być spełnione, aby produkt spożywczy mógł być określonym mianem „probiotycznego”	BT_K3_U07
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego poszerzania wiedzy i jej praktycznego wykorzystania	BT_K3_K03, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Surowcowce przemysłu spożywczego, podstawowe operacje i procesy jednostkowe stosowane w produkcji żywności oraz jej utrwalaniu, w tym żywności probiotycznej, wraz z regulacjami prawnymi związanymi z tymi zagadnieniami.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Biotechnologiczne wykorzystanie drożdży	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	cechy morfologiczne i fizjologiczne drożdży umożliwiające ich identyfikację oraz wykorzystanie w różnych procesach biotechnologicznych	BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W10, BT_K3_W13_inz
	W2	technologie, w których stosowane są drożdże	BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące wykorzystywania materiału biologicznego w procesie produkcyjnym	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U05_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U20
	U2	w sposób krytyczny ocenić funkcjonalność i zasadność zastosowanych w procesie biotechnologicznym rozwiązań techniczno-technologicznych (np. warunki procesu związanego z namnażaniem materiału biologicznego, dobrane urządzenia i operacje jednostkowe związane z wydobywaniem, oczyszczaniem, utrwalaniem bioproduktu)	BT_K3_U09_inz, BT_K3_U10_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktualizacji, przechowywania i zwiększania wiedzy na tematy związane z biotechnologią	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metabolizm drożdży i ich praktyczne zastosowanie w procesach biotechnologicznych. Charakterystyka systematyczna, morfologiczna i fizjologiczna drożdży ważnych w biotechnologii. Omówienie procesów związanych z wykorzystaniem drożdży w przemyśle fermentacyjnym (drożdżownictwo, piekarstwo, gorzelnictwo, winiarstwo, browarnictwo). Synteza białka (SCP), pozyskiwanie witamin, lipidów, biosurfaktantów itp. Wykorzystanie drożdży do pozyskiwania biopreparatów (bioakumulacja pierwiastków).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Biopolimery w produkcji opakowań do żywności	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podział oraz charakterystykę biopolimerów stosowanych do wytwarzania opakowań biodegradowalnych w tym opakowań jadalnych	BT_K3_W06, BT_K3_W09
	W2	funkcje biopolimerów oraz możliwości ich wykorzystania do produkcji opakowań oraz możliwość modyfikowania składu surowcowego opakowań biopolimerowych celem otrzymania ich korzystnych cech funkcjonalnych	BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W3	sposoby i możliwości modyfikowania polimerów celem otrzymania ich korzystnych cech funkcjonalnych	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W05, BT_K3_W15_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	właściwie dobierać źródła i dokonywać syntezy uzyskanych informacji oraz wyciągać wnioski, postrzegać różne uwarunkowania zagadnień zawodowych, w tym technologiczne, etyczne, ekonomiczne i ekologiczne	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U10_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U20, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębiania wiedzy z zakresu danego przedmiotu i działania na rzecz interesu publicznego	BT_K3_K02, BT_K3_K04, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa i techniki wytwarzania biopolimerów oraz możliwości ich zastosowania. Wprowadzenie do tematyki opakowań do żywności oraz znaczenie opakowań biopolimerowych. Rodzaje biopolimerów stosowane do produkcji opakowań. Biodegradowalność polimerów. Charakterystyka i otrzymywanie wybranych biopolimerów pochodzenia roślinnego, zwierzęcego oraz mikrobiologicznego. Modyfikacja biopolimerów w celu nadania nowych lub polepszenia już istniejących cech funkcjonalnych. Możliwości wykorzystania biopolimerów jako nowoczesnych materiałów do pakowania żywności (opakowania jadalne, opakowania aktywne, opakowania inteligentne).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Herbologia	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak rozpoznać najczęściej występujące w naszym rolnictwie chwasty	BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W2	informacje z zakresu biologii i konkurencji chwastów	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zapropozować odpowiednią do stanu zachwaszczenia metodę zwalczania chwastów	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U04_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U14_inz
	U2	wyjaśnić molekularny mechanizm uodporniania się chwastów na herbicydy	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U17
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat zakresu ujemnego wpływu metod chemicznych na rośliny i środowisko	BT_K3_K03, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Biologia wybranych chwastów, techniki ich eliminacji z upraw oraz mechanizm nabywania odporności chwastów na herbicydy. Pozytywna rola chwastów. Biologia chwastów. Agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne i biologiczne metody zwalczania chwastów. Chemiczne metody zwalczania chwastów. Zachowanie się herbicydów w glebie. Wnikanie i metabolizm herbicydów w roślinie. Mechanizmy działania herbicydów. Herbicydy pochodzenia naturalnego. Herbicydy fotodynamiczne. Inhibitory syntezy acetylmleczanowej. Adiuwanty – substancje wspomagające działanie herbicydów dolistnych i doglebowych. Infrastruktura ekologiczna.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć, Zaliczenie ustne	

Nazwa zajęć:		Odporność roślin na szkodliwe stawonogi - wczoraj, dziś, jutro	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy odporności roślin uprawnych na szkodniki	BT_K3_W09
	W2	metody stosowane do oceny odporności roślin uprawnych na szkodniki	BT_K3_W10, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	samodzielnie wybrać technikę oceny odporności rośliny	BT_K3_U11_inz
	U2	gromadzić, analizować i wyjaśniać dane oraz interpretować je z pomocą internetowych i bibliotecznych baz danych	BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyznaczania i stosowania nowych technik /technologii dla poprawy jakości produkcji roślinnej	BT_K3_K01
	K2	pracy samodzielnej i pracy w grupie	BT_K3_K02
	K3	bycia odpowiedzialnym za jakość produkowanej żywności i stan środowiska	BT_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Problematyka dotycząca zjawiska odporności roślin na szkodniki i jej różna klasyfikacja. Źródła odporności roślin na szkodniki i możliwość zastosowań roślin transgenicznych. Znaczenie odporności roślin na szkodniki w integrowanych programach ochrony upraw użytkowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Metody biostatystyczne w zarządzaniu zasobami genowymi	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody i procedury stosowane w charakterystyce zasobów genowych	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
	W2	status quo wspomaganego markerami DNA zarządzania zasobami genowymi na świecie	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W08
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować i właściwie ocenić skuteczność metod biostatystycznych analizy danych uzyskanych w charakteryzowaniu zasobów kolekcji banków genów	BT_K3_U04_inz
	U2	posługiwać się programami komputerowymi przeznaczonymi do analizy struktury populacji i konstrukcji kolekcji rdzeniowej	BT_K3_U04_inz
	U3	rozwijać i stosować w praktyce swoje umiejętności z zakresu charakteryzowania zasobów genowych metodami biostatystycznymi	BT_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	rozwijania w praktyce umiejętności z zakresu charakteryzowania zasobów genowych metodami biostatystycznymi	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metody i procedury stosowane w zarządzaniu zasobami genowymi oraz techniki analiz DNA. Co to są i jaki jest aktualny stan zasobów genowych dla żywności i rolnictwa. Co to są, czym się zajmują i czemu służą banki genów. Podstawowe problemy i wyzwania w tworzeniu i zarządzaniu kolekcjami ex situ. Metody charakterystyki zasobów banków genów. Najważniejsze metody wysokoprzepustowych analiz polimorfizmu DNA. Sekwencjonowanie ampliconów w charakterystyce zmienności genetycznej. Koncepcja kolekcji rdzeniowej. Strategie i przykłady praktycznego wykorzystania naturalnej zmienności zasobów genowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Bezpieczeństwo chemiczne w środowisku i szacowanie ryzyka chemicznego	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia i zależności toksykologiczne oraz zagrożenia chemiczne środowiska	BT_K3_W03, BT_K3_W05
	W2	mechanizmy i skutki działania związków toksycznych na organizmy	BT_K3_W03, BT_K3_W05, BT_K3_W07_inz
	W3	zasady bezpieczeństwa chemicznego, sposoby jego ustalania i uregulowania prawne	BT_K3_W03, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	oszacować wpływ związków toksycznych na organizmy i środowisko	BT_K3_U08_inz, BT_K3_U14_inz
	U2	przeprowadzić wywiad toksykologiczny oraz dokonać wyboru materiału badawczego, metody izolacji i identyfikacji związków toksycznych	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U11_inz
	U3	identyfikować zagrożenia toksykologiczne na podstawie oznakowania substancji i preparatów chemicznych	BT_K3_U08_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykorzystania wiedzy dotyczącej zagrożeń chemicznych w praktyce	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K03
	K2	ciągłej aktualizacji wiedzy korzystając z obiektywnych źródeł informacji	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiadomości dotyczące zanieczyszczeń środowiska: źródła zanieczyszczeń, losy związków toksycznych w środowisku, działanie biologiczne na organizmy żywe, systemy oraz zakresy monitoringu obecności ksenobiotyków w środowisku. Ocena ryzyka zagrożenia wynikającego z narażenia na związki toksyczne już obecne jak też nowo wprowadzane do środowiska.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Seminarium inżynierskie	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy z zakresu współczesnej biotechnologii	BT_K3_W03, BT_K3_W09, BT_K3_W12
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracowywać i wygłaszać referaty naukowe	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U16, BT_K3_U18, BT_K3_U19, BT_K3_U20, BT_K3_U21
	U2	korzystać z literatury fachowej i naukowej do przygotowania pracy dyplomowej	BT_K3_U02_inz, BT_K3_U22
	U3	przedstawiać i dyskutować problemy z zakresu współczesnej biotechnologii	BT_K3_U18
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w grupie	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K03, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Aspekty biotechnologii żywności, roślin lub zwierząt w oparciu o bieżącą literaturę naukową. Zasady pisania pracy dyplomowej oraz jej prezentacji. Wyrobienie umiejętności przedstawiania tematu w sposób uporządkowany i logiczny w dbałości o poprawność języka, oryginalność pracy i z zachowaniem wszystkich wymogów formalnych. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Praktyka zawodowa	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	problemy z zakresu współczesnej biotechnologii	BT_K3_W03, BT_K3_W04, BT_K3_W09, BT_K3_W12
	W2	zasady BHP	BT_K3_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	korzystać z literatury fachowej i naukowej w zakresie wykonywanych zadań	BT_K3_U19, BT_K3_U22
	U2	opracować sprawozdanie końcowe	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wykonywania powierzonego zadania pod okiem opiekuna	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Funkcjonowanie zakładu pracy/laboratorium oraz przeprowadzenie podstawowych eksperymentów (analiz) w miejscu odbywania praktyki. Poznanie zasad BHP oraz struktury danego zakładu. Wykonanie prostych eksperymentów i/lub analiz w zależności od profilu zakładu (zakład produkcyjny, jednostka naukowa). Napisanie pełnego sprawozdania z odbytych praktyk i osobiście wykonanych prac. Podsumowanie całości praktyk i wyciągnięcie odpowiednich wniosków.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Raport, Opinia opiekuna praktyk	

Nazwa zajęć:		Metody wizualizacji danych	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	użyteczne funkcje i rodzaje wykresów do przedstawiania różnych rodzajów danych	BT_K3_W04
	W2	wizualizację eksperymentalną na etapie planowania	BT_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	sprawnie poruszać się w środowisku programów wizualizacji danych, tworzyć opracowania i profesjonalne wykresy	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U21
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	analizy danych z eksperymentów i ich profesjonalnego zaprezentowania	BT_K3_K01, BT_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Przedstawianie danych surowych, informacji oraz wyników analiz za pomocą poznanych metod wizualizacji. Przygotowanie danych do wizualizacji. Wykresy dla danych surowych (liniowe, słupkowe, obrazkowe, rozrzutu), wykresy do oceny rozkładów zmiennych (wykresy normalności, histogramy), wykresy zależności (korelacje, regresje), wykresy złożone (kategoryzowane, przekrojowe, scalone). Eksploracja wykresów (obracanie, powiększanie, panoramowanie, ukrywanie płaszczyzn i ramek). Procesy automatyzacji tworzenia i dostosowywania wykresów. Raport danych i informacji. Prezentacja danych za pomocą infografiki.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Biotechnologiczne wykorzystanie odpadów	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	charakterystykę odpadów przemysłowych pod względem składu i możliwości wykorzystania ich jako wartościowych podłoży w hodowlach mikroorganizmów	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W09
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wybrać podłoże pod kątem biosyntezy konkretnego metabolitu	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	do aktywnego działania mającego na celu ekologiczną utylizację odpadów	BT_K3_K04, BT_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zagospodarowanie odpadów przemysłowych w biotechnologicznej produkcji biomasy mikroorganizmów i ich metabolitów. Przykłady biotechnologicznego zagospodarowania produktów z przemysłu ziemniaczanego, owocowo-warzywnego, mleczarskiego, olejarskiego, celulozowego, cukrowniczego, rybnego, biopaliw oraz innych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Biotechnologia rozrodu zwierząt	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	badania diagnostyczne oraz techniki z zakresu biotechnologii rozrodu zwierząt, między innymi badania wstępne i szczegółowe nasienia różnych gatunków zwierząt	BT_K3_W01_inz, BT_K3_W02_inz, BT_K3_W03, BT_K3_W06, BT_K3_W07_inz, BT_K3_W10, BT_K3_W13_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać niektóre techniki pozyskania in vivo i produkcji zarodków in vitro oraz diagnostykę laboratoryjną endokrynologiczną i immunologiczną	BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U08_inz, BT_K3_U11_inz, BT_K3_U12_inz, BT_K3_U13_inz, BT_K3_U14_inz, BT_K3_U15_inz, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zdobycia wiedzy z zakresu zaawansowanych procedur biotechnologii gamet i zarodków stosowanych w produkcji zwierzęcej i w technikach wspomaganego rozrodu w leczeniu niepłodności zwierząt o wysokiej wartości hodowlanej oraz zagrożonych wyginięciem	BT_K3_K01, BT_K3_K02, BT_K3_K06, BT_K3_K07
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiadomości dotyczące technik biotechnologii rozrodu zwierząt i wybranych zagadnień z zakresu biologii, endokrynologii, immunologii, fizjologii rozrodu zwierząt oraz procedur biotechnologicznych rozrodu zwierząt i ich zastosowania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Drobnoustroje chorobotwórcze przenoszone przez żywność i wodę	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	kryteria morfologicznej i fizjologicznej diagnostyki drobnoustrojów saprofitycznych i chorobotwórczych	BT_K3_W06, BT_K3_W08, BT_K3_W09, BT_K3_W10
	W2	drogi przedostawania się drobnoustrojów powodujących zagrożenie dla organizmu ludzkiego	BT_K3_W09, BT_K3_W10, BT_K3_W11
	W3	czynniki sprzyjające oraz hamujące wzrost drobnoustrojów	BT_K3_W08, BT_K3_W10, BT_K3_W11
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić właściwe sposoby postępowania z żywnością w warunkach domowych i przemysłowych	BT_K3_U04_inz, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	bezpiecznej pracy poprzez świadomość zagrożeń związanych z występowaniem drobnoustrojów chorobotwórczych w żywności i wodzie	BT_K3_K01, BT_K3_K03, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Czynniki etiologiczne chorób występujących po spożyciu żywności zawierającej szkodliwe drobnoustroje. Mechanizmy obrony organizmu przed wystąpieniem zatruc o różnym charakterze i możliwości ich uniknięcia poprzez właściwe postępowanie przy przemysłowym wytwarzaniu oraz dystrybucji żywności.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej	

Nazwa zajęć:		Roślinne związki aktywne w życiu człowieka	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	najważniejsze związki biologicznie aktywne występujące w roślinach oraz kierunki wykorzystania tych związków i surowców roślinnych	BT_K3_W09, BT_K3_W10
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	znaleźć informacje na temat pozyskiwania, właściwości i zastosowania roślinnych związków aktywnych	BT_K3_U05_inz, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikacji i badania aktywności biologicznej związków roślinnych oraz pogłębiania wiedzy w tym zakresie	BT_K3_K01, BT_K3_K06
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Związki biologicznie czynne obecne w roślinach zielarskich i ich rola w fitoterapii. Ogólna charakterystyka głównych grup substancji biologicznie aktywnych występujących w roślinach, a zwłaszcza substancji o charakterze metabolitów wtórnych, w tym olejków eterycznych, związków glikozydowych oraz alkaloidowych. Surowce roślinne bogate w związki o charakterze metabolitów wtórnych oraz możliwości wykorzystania surowców i wyizolowanych związków chemicznych w profilaktyce i terapii różnych schorzeń, aromaterapii i kosmetyce. Samodzielne poszukiwanie informacji w literaturze naukowej na temat roślinnych związków aktywnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Opracowanie pisemne	

Nazwa zajęć:		Praca dyplomowa inżynierska	Liczba ECTS: 15
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady BHP	BT_K3_W11
	W2	problemy z zakresu współczesnej biotechnologii, wie jak je przedstawić i dyskutować	BT_K3_W03, BT_K3_W04, BT_K3_W09, BT_K3_W12
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	korzystać z literatury fachowej i naukowej w zakresie wykonywanych zadań	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U16, BT_K3_U19, BT_K3_U22
	U2	wykonać powierzone zadania pod okiem opiekuna i opracować sprawozdanie końcowe	BT_K3_U01_inz, BT_K3_U02_inz, BT_K3_U06_inz, BT_K3_U07, BT_K3_U16, BT_K3_U20, BT_K3_U21, BT_K3_U22
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w grupie	BT_K3_K02, BT_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Planowanie i realizacja badań w ramach pracy inżynierskiej. Kształtowanie umiejętności wykorzystania przez studenta wiedzy z zakresu biotechnologii w ramach wybranej ścieżki edukacyjnej, umiejętności korzystania z infrastruktury badawczej, stosowania metod analitycznych, korzystania z różnych źródeł informacji, ich krytycznego i twórczego wykorzystania. Opracowanie wyników i przygotowanie pracy dyplomowej w formie monografii lub publikacji naukowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Praca dyplomowa	

Wskaźniki programu

2023/24/S_D/3/BBT/BT/all

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	6
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	68/210 (32.38%)
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	189.1/210 (90.05%)
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	0/210 (0%)
Liczba godzin w programie	2626