

**SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
W WARSZAWIE**

**Program studiów
kierunek Biotechnologia**

studia stacjonarne pierwszego stopnia

Warszawa, 2022

PROGRAM STUDIÓW – BIOTECHNOLOGIA

1. Nazwa kierunku studiów. **Biotechnologia**
2. Poziom studiów. **Studia I stopnia**
3. Profil studiów. **Ogólnoakademicki**
4. Forma studiów. **Studia stacjonarne**
5. Czas trwania studiów. **3,5 roku**
6. Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów. **210**
7. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom. **Inżynier**
8. Kod ISCED dla kierunku studiów. **0888**
9. Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscypliny

| LP. | Dyscyplina | Dyscyplina wiodąca (TAK/NIE) | Procentowy udział efektów uczenia się odnoszących się do dyscypliny |
|----------|-------------------|---------------------------------|---|
| 1. | NAUKI BIOLOGICZNE | TAK | 100% |
| łącznie: | | | 100% |

10.EFEKTY UCZENIA SIĘ

z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji **na poziomie 6 PRK** typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4.

Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Objaśnienie oznaczeń:

W — kategoria wiedzy

U — kategoria umiejętności

K — kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne — numer efektu kształcenia

***oznaczono efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich**

| Uniwersalne charakterystyki poziomu 6 w PRK oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK | | Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Kierunkowe efekty uczenia się | |
|--|---|---|-------------------------------|---|
| | | | Symbol efektu kierunkowego | Kierunkowe efekty uczenia się odniesione do poszczególnych kategorii i zakresów |
| WIEDZA – absolwent ZNA I ROZUMIE | | | | |
| P6U_LW | w zaawansowanym stopniu - fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności | | | |

| | | | | |
|--|---|---|--------|--|
| <p>P6S_WG <i>Zakres i głębia - kompletność perspektywy późniejszej i zależności</i></p> | <p>w zaawansowanym stopniu - wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem</p> | <p>podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych</p> | K_W01* | technologie prowadzenia procesów biotechnologicznych; |
| | | | K_W02* | podstawy dotyczące cyklu życia produktu biotechnologicznego, a także urządzeń oraz ich oprzyrządowania (czujników pomiarowych) wykorzystywanych w produkcji biotechnologicznej |
| | | | K_W03 | kluczowe aspekty biotechnologii |
| | | | K_W04 | konieczność stosowania odpowiednich, prostych technik obliczeniowych (w tym analiza statystyczna, narzędzia obliczeniowe i pakiety programów komputerowych) do danych biologicznych |
| | | | K_W05 | zasady, które określają trójwymiarową strukturę makrocząsteczek biologicznych i jest w stanie wyjaśnić i podać przykłady jaka jest zależność między strukturą a funkcją |
| | | | K_W06 | 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 |
| | | | K_W07* | metody doświadczalne służące do badania istotnych obszarów w dziedzinie biotechnologii, chemii, biochemii, biofizyki, biologii molekularnej i nauk pokrewnych; |
| | | | K_W08 | cechy metabolizmu komórkowego i jego kontroli, w tym znajomość niektórych technik eksperymentalnych; |
| | | | K_W09 | organizmy żywe i ich miejsce w środowisku naturalnym oraz jak można je wykorzystać dla dobra ludzkości; |

| | | | | |
|---|---|---|--------|---|
| | | | K_W10 | pojęcia, zasady i teorie dotyczące procesów i mechanizmów, które ukształtowały świat przyrody i orientuje się, jak mogą one być skutecznie wykorzystywane; |
| | | | K_W11 | zasady BHP i ergonomii; |
| | | | K_W12 | zasady matematyki i statystyki dla oceny i interpretowania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku; |
| P6S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki | fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości | K_W13* | istotność procesów niezbędnych do oceny i podjęcia badań w dziedzinie biotechnologii; |
| | podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego | | K_W14 | znaczenie ochrony praw autorskich, ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego; |
| | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości | | K_W15* | aktualnie zalecane systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem w przemyśle biotechnologicznym; zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości; |
| UMIEJĘTNOŚCI – absolwent POTRAFI | | | | |
| P6U_U | <p>innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie</p> <p>komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko</p> | | | |
| P6S_UW Wyko- rzyst- anie | wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i | K_U01* | wykorzystać odpowiednie techniki i wiedzę związaną z biotechnologią w praktyce pod opieką promotora; |

| | | | |
|--|--|--------|--|
| <p>nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> — właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, — dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych <p>wykorzystywać posiadaną wiedzę</p> <ul style="list-style-type: none"> - formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym | <p>symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> | K_U02* | 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; |
| | <p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> — wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, | K_U03 | podać i objaśnić konkretne przykłady, oraz zastosować odpowiednie metody eksperymentalne związane z wyjaśnieniem zasad dotyczących ekspresji genów; |
| | <p>— dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</p> | K_U04* | przedstawić i omówić kluczowe zasady naukowych podstaw interdyscyplinarnych, a także wielodyscyplinarne podejście do procesów i mechanizmów życia; |
| | <p>— dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p> | K_U05* | zrozumieć i wyjaśnić procesy chemiczne będące podstawą do wyjaśnienia reakcji biochemicznych i potrafi zastosować odpowiednie techniki w celu ich zbadania; |
| | <p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p> | K_U06* | korzystać z wyposażenia laboratoryjnego w celu w gromadzenia obserwacji i danych |
| | <p>projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty,</p> | K_U07 | przestrzegać odpowiednich zasad bezpieczeństwa i etyki pracy podczas realizacji badań naukowych z wykorzystaniem różnych metod eksperymentalnych w warunkach laboratoryjnych i terenowych |
| | | K_U08* | ocenić społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowaniach działalności biotechnologa; |
| | | K_U09* | wstępnie oszacować efekt ekonomiczny proponowanych modyfikacji procesu biotechnologicznego; |
| | | K_U10* | w sposób krytyczny ocenić funkcjonalność i zasadność zastosowanych w procesie biotechnologicznym rozwiązań techniczno-technologicznych; |

| | | | | |
|---|---|--|---------|--|
| | | systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów | K_U11* | rozwiązując problem praktyczny związany z technologicznym wykorzystaniem materiału biologicznego potrafi ocenić przydatność dostępnych metod czy urządzeń i zaproponować potencjalnie najlepsze rozwiązanie; |
| | | | K_U12* | planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące opracowania, tworzenia i wykorzystywania materiału biologicznego w procesie produkcyjnym; |
| | | | K_U 13* | zaproponować metody analityczne i zaplanować eksperyment do rozwiązania zadań inżynierskich związanych z różnymi etapami tworzenia produktu biotechnologicznego; |
| | | | K_U14* | dokonać przełożenia rezultatów eksperymentów do rozwiązań praktycznych; |
| | | | K_U15* | zaprojektować, zgodnie z postawionymi założeniami, modyfikację cech organizmu biologicznego, warunki procesu związanego z namnażaniem materiału biologicznego, dobrać urządzenia i operacje jednostkowe związane z wydobywaniem, oczyszczaniem, utrwalaniem bioproduktu; |
| P6S_UK <i>Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i</i> | komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii | | K_U16 | wybrać i zastosować odpowiednie symbole, znaki graficzne i formy językowe do przedstawiania idei naukowych, planów i wyników eksperymentalnych (np. wykorzystanie wzorów chemicznych dla cząsteczek biologicznych); |
| | brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich | | K_U17 | przeanalizować zagadnienia z genetyki i biologii molekularnej, jest w stanie podać i wyjaśnić niektóre szczegółowe przykłady; |
| | | | K_U18 | w spójny sposób komunikować się w zakresie problematyki dotyczącej biotechnologii zarówno ze specjalistami jak i z odbiorcami spoza nich; |

| | | | | |
|--|---|--|--------|---|
| | posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | | K_U19 | posługiwać się językiem obcym w mowie i w piśmie w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku biotechnologia zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; |
| P6S_UO Organizacja pracy/ planowanie i praca | planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole | | K_U20 | planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; |
| | współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) | | K_U21* | radzić sobie ze zrozumieniem, planowaniem i analizowaniem, potrafi interpretować i raportować dane biologiczne uzyskane w trakcie pracy indywidualnej i grupowej; |
| P6S_UU Uczenie się/ planowanie własnego | samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie | | K_U 22 | znaleźć i ocenić informacje z różnych źródeł, w tym z oryginalnych badań i przedstawiać w sposób dobrze zorganizowany (np. eseje, raporty i sprawozdania laboratoryjne); |
| KOMPETENCJE – absolwent JEST GOTÓW DO | | | | |
| P6U_K | <p>kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim</p> <p>samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań</p> | | | |
| P6S_KK Oceny/krytyczne podejście | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści | | K_K 01 | odpowiedniego przechowywania danych, aktualizacji, i zwiększenia wiedzy na tematy związane z biotechnologią i naukami pokrewnymi; |
| | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | | K_K 02 | 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_KO <i>Odowiedzialność/wypełnia nie zobowiązań społecznych na rzecz interesu publicznego</i> | wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | | K_K03* | 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); |
| | | | K_K 04 | inicjowania i aktywnego działania w opracowaniu i realizacji projektów badawczych i społecznych; |
| | | | K_K 05* | do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; |
| | | | K_K 06 | przedstawiania uzasadnionych argumentów na poparcie swojego stanowiska na tematy naukowe, etyczne i społeczne mające wpływ na postęp w naukach biologicznych; |
| P6S_KR <i>Rola zawodowa/ niezależność i rozwój etosu</i> | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: — przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, — dbałości o dorobek i tradycje zawodu | | K_K 07 | rozpoznawania zakresu i charakteru etycznego skutków stosowania biotechnologii i jej wpływu na społeczeństwo; rozstrzygania etycznych dylematów związanych z pracą biotechnologa; |

11. KONCEPCJA KSZTAŁCENIA

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

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

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

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

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

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

Celem studiów pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia jest przygotowanie absolwentów do posługiwania się wiedzą biologiczno-chemiczną oraz znajomością technologii w pracy zawodowej, a także samodzielnego pogłębiania wiedzy i publicznego jej prezentowania. W trakcie studiów student zdobywa wiedzę ze szczegółowych dziedzin składających się na biotechnologię, w tym: mikrobiologii, biologii komórki, inżynierii genetycznej, biologii molekularnej, genetyki, biofizyki, biochemii, anatomii i fizjologii roślin i zwierząt, inżynierii bioprocessowej, enzymologii, hodowli tkankowych, cytogenetyki, prawa i etyki. 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 jest gotów do ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych jak również do podjęcia pracy zawodowej.

12. Plan studiów od roku 2022/2023

Kierunek: **Biotechnologia**
 Poziom studiów: **I stopień**
 Forma studiów: **stacjonarne**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Opis symboli:

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

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

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

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

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

ECTS_k - ECTS wynikające z zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu

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

| Lp. | Nr sem. | Nazwa zajęć | Code | Status zajęć | | | Liczba godzin zajęć | | | | | | Razem godzin | Forma zal. | ECTS | ECTS_k |
|-----|---------|--------------------------|----------------|--------------|----|-----|---------------------|----|----|----|----|----|--------------|------------|------|--------|
| | | | | I | II | III | W | C | LC | PC | TC | ZP | | | | |
| 1 | 1 | Język angielski I | BBT_BT-1S-1Z-1 | P | F | U | | 60 | | | | | 60 | Z_o | 3 | 2,4 |
| 2 | 1 | Matematyka I | BBT_BT-1S-1Z-2 | P | O | N | 30 | 30 | | | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 3 | 1 | Technologie informacyjne | BBT_BT-1S-1Z-3 | P | O | N | | | 30 | | | | 30 | Z_o | 1 | 1,2 |
| 4 | 1 | Biologia komórki | BBT_BT-1S-1Z-4 | K | O | N | 30 | | 30 | | | | 60 | E | 5 | 2,4 |
| 5 | 1 | Chemia ogólna i fizyczna | BBT_BT-1S-1Z-5 | P | O | N | 45 | | 30 | | | | 75 | E | 7 | 3 |
| 6 | 1 | Fizyka z biofizyką | BBT_BT-1S-1Z-6 | P | O | N | 45 | | 45 | | | | 90 | E | 7 | 3,6 |
| 7 | 1 | Ekologia ogólna | BBT_BT-1S-1Z-7 | P | O | U | 15 | | | | | | 15 | E | 1 | 0,6 |
| 8 | 1 | Szkolenie biblioteczne | BBT_BT-1S-1Z-8 | P | O | U | | | | | | | | Z | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|-----------------|----|---|---|----|----|----|----|---|----|-------|----|-----|
| 9 | 1 | BHP | BBT_BT-1S-1Z-9 | P | O | U | | | | | | | Z | 0 | 0 |
| | | Razem semestr 1 | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | |
| 10 | 2 | WF I | BBT_BT-1S-1Z-10 | p | F | N | | | | 30 | | 30 | Z | 0 | 1,2 |
| 11 | 2 | Język angielski II | BBT_BT-1S-1Z-11 | P | F | U | | 60 | | | | 60 | E | 4 | 2,4 |
| 12 | 2 | Matematyka II | BBT_BT-1S-1Z-12 | P | O | N | 30 | 30 | | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 13 | 2 | Propedeutyka biotechnologii | BBT_BT-1S-1Z-13 | K | O | U | | 15 | | | | 15 | Z | 1 | 0,6 |
| 14 | 2 | Chemia organiczna | BBT_BT-1S-1Z-14 | P | O | N | 30 | | 45 | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 15 | 2 | Botanika | BBT_BT-1S-1Z-15 | K | O | N | 30 | 4 | 20 | | 6 | 60 | E | 3 | 2,4 |
| 16 | 2 | Anatomia zwierząt | BBT_BT-1S-1Z-16 | K | O | N | 10 | | 15 | | | 25 | E | 2 | 1 |
| 17 | 2 | Histologia zwierząt | BBT_BT-1S-1Z-17 | K | O | N | 10 | | 15 | | | 25 | E | 2 | 1 |
| 18 | 2 | Myślenie projektowe | BBT_BT-1S-1Z-18 | HS | O | U | 15 | 15 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| 19 | 2 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-19 | HS | F | N | 60 | | | | | 60 | Z_o | 4 | 2,4 |
| | | Razem semestr 2 | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | |
| 20 | 3 | WF II | BBT_BT-1S-1Z-20 | p | O | N | | | | 30 | | 30 | Z | 0 | 1,2 |
| 21 | 3 | Podstawy inżynierii procesów biotechnologicznych | BBT_BT-1S-1Z-21 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 22 | 3 | Biologia molekularna | BBT_BT-1S-1Z-22 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 23 | 3 | Mikrobiologia ogólna | BBT_BT-1S-1Z-23 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 4 | 2,4 |
| 24 | 3 | Biochemia | BBT_BT-1S-1Z-24 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 4 | 2,4 |
| 25 | 3 | Fizjologia roślin | BBT_BT-1S-1Z-25 | K | O | N | 40 | | 20 | | | 60 | E | 4 | 2,4 |
| 26 | 3 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-26 | K | F | N | 45 | | 45 | | | 90 | Z_o | 6 | 3,6 |
| | | Razem semestr 3 | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | |
| 27 | 4 | Inżynieria procesów biotechnologicznych | BBT_BT-1S-1Z-27 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 28 | 4 | Genetyka ogólna | BBT_BT-1S-1Z-28 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 5 | 2,4 |
| 29 | 4 | Podstawy genetyki i hodowli zwierząt | BBT_BT-1S-1Z-29 | K | O | N | 30 | | 15 | | | 45 | E | 2 | 1,8 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|--|-----------------|----|---|---|----|---|----|----|---|--------------|-----------|----|-----|
| 30 | 4 | Fizjologia zwierząt | BBT_BT-1S-1Z-30 | K | O | N | 30 | | 30 | | | 60 | E | 4 | 2,4 |
| 31 | 4 | Fizjologia drobnoustrojów | BBT_BT-1S-1Z-31 | K | O | N | 15 | | 15 | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| 32 | 4 | Enzymologia i techniki biochemiczne | BBT_BT-1S-1Z-32 | K | O | N | 15 | | 30 | | | 45 | E | 3 | 1,8 |
| 33 | 4 | Wirusologia ogólna | BBT_BT-1S-1Z-33 | K | O | N | 15 | | 15 | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| 34 | 4 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-34 | K | F | N | 45 | | 45 | | | 90 | Z_o | 6 | 3,6 |
| Razem semestr 4 | | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | | |
| 35 | 5 | Inżynieria genetyczna I | BBT_BT-1S-1Z-35 | K | O | N | 15 | | 45 | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 36 | 5 | Podstawy bioinformatyki | BBT_BT-1S-1Z-36 | P | O | N | | | 45 | | | 45 | Z_o | 4 | 1,8 |
| 37 | 5 | Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska | BBT_BT-1S-1Z-37 | K | O | N | 15 | 7 | 6 | | 2 | 30 | E | 2 | 1,2 |
| 38 | 5 | Fizjonomia roślin I | BBT_BT-1S-1Z-38 | K | O | N | 15 | | | | | 15 | E | 1 | 0,6 |
| 39 | 5 | Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych | BBT_BT-1S-1Z-39 | K | O | N | 15 | | | 15 | | 30 | Z_o | 3 | 1,2 |
| 40 | 5 | Społeczne i prawne aspekty biotechnologii i ochrona własności intelektualnej | BBT_BT-1S-1Z-40 | HS | O | N | 20 | | | | | 20 | Z_o | 2 | 0,8 |
| 41 | 5 | Immunologia ogólna | BBT_BT-1S-1Z-41 | K | O | N | 30 | | 15 | | | 45 | E | 4 | 1,8 |
| 42 | 5 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-42 | K | F | | 45 | | 60 | | | 105 | Z_o | 8 | 4,2 |
| Razem semestr 5 | | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | | |
| 43 | 6 | Kultury komórkowe i tkankowe | BBT_BT-1S-1Z-43 | K | O | N | 20 | | 45 | | | 65 | E | 6 | 2,6 |
| 44 | 6 | Statystyka | BBT_BT-1S-1Z-44 | P | O | N | | | 30 | | | 30 | Z_o | 3 | 1,2 |
| 45 | 6 | Inżynieria genetyczna II | BBT_BT-1S-1Z-45 | K | O | N | 15 | | 45 | | | 60 | E | 6 | 2,4 |
| 46 | 6 | Przemysłowe procesy biotechnologiczne | BBT_BT-1S-1Z-46 | K | O | N | 30 | | 15 | | | 45 | E | 3 | 1,8 |
| 47 | 6 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-47 | K | F | N | 45 | | 90 | | | 135 | Z_o | 12 | 5,4 |
| Razem semestr 6 | | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|-----------------|---|---|---|----|----|----|--|--|--|-----|--------------|-----------|-----|
| 48 | 7 | Bezpieczeństwo chemiczne w środowisku i szacowanie ryzyka chemicznego | BBT_BT-1S-1Z-48 | K | O | N | 30 | | 15 | | | | 45 | E | 4 | 1,8 |
| 49 | 7 | Seminarium inżynierskie | BBT_BT-1S-1Z-49 | K | F | N | | 30 | | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| 50 | 7 | Pracownia dyplomowa | BBT_BT-1S-1Z-50 | K | F | N | | | | | | | | Z | 15 | 10 |
| 51 | 7 | Praktyka zawodowa 4 tyg. | BBT_BT-1S-1Z-51 | K | F | N | | | | | | | 160 | Z | 4 | 6,4 |
| 52 | 7 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-52 | K | F | N | 45 | | | | | | 75 | Z_o | 5 | 3 |
| Razem semestr 7 | | | | | | | | | | | | | | E/Z_o | 30 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-------------------|----|---|---|----|----|----|--|--|--|----|-----|---|-----|
| | 2 | Przedmiot do wyboru lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-19 | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Etyka | BBT_BT-1S-1Z-19_1 | HS | F | N | 30 | | | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 2 | Umiejętności interpersonalne | BBT_BT-1S-1Z-20_2 | HS | F | U | 30 | | | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 2 | Chemia fizyczna II | BBT_BT-1S-1Z-20_3 | P | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 2 | Mikroskopowe analizy wizualizacji procesów i związków chemicznych | BBT_BT-1S-1Z-20_4 | P | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 2 | Chemia organiczna II | BBT_BT-1S-1Z-20_5 | P | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 3 | Przedmiot do wyboru lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-26 | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Finanse, bankowość, marketing | BBT_BT-1S-1Z-26_1 | HS | F | N | 30 | | | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 3 | Biofizyka II | BBT_BT-1S-1Z-26_2 | P | F | N | 15 | 15 | | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 3 | Grafika inżynierska | BBT_BT-1S-1Z-26_3 | P | F | U | | | 15 | | | | 15 | Z_o | 2 | 0,6 |
| | 3 | Biochemia proteomu | BBT_BT-1S-1Z-26_4 | P | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 4 | Przedmiot do wyboru lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-34 | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Mikrobiologia weterynaryjna | BBT_BT-1S-1Z-34_1 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 4 | Anatomia preparacyjna | BBT_BT-1S-1Z-34_2 | | | | 10 | | 20 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-------------------|---|---|---|----|----|----|--|---|--|----|-----|---|-----|
| | 4 | Mikrobiologia żywności | BBT_BT-1S-1Z-34_3 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 4 | Biotechnologiczne wykorzystanie drobnoustrojów | BBT_BT-1S-1Z-34_4 | K | F | N | 15 | | 10 | | 5 | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 4 | Fizjologia roślin II | BBT_BT-1S-1Z-34_5 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | | 2 | 1,2 |
| | 4 | Biologia chloroplastów | BBT_BT-1S-1Z-34_6 | P | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 5 | Przedmiot do wyboru lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-42 | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Wirusologia weterynaryjna | BBT_BT-1S-1Z-42_1 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 5 | Związki bioaktywnie czynne w żywieniu człowieka i | BBT_BT-1S-1Z-42_2 | K | F | N | 20 | | 10 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 5 | Biotechnologiczne wykorzystanie bakterii | BBT_BT-1S-1Z-42_3 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 5 | Biotechnologiczne wykorzystanie pleśni | BBT_BT-1S-1Z-42_4 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 5 | Podstawy higieny produkcji żywności | BBT_BT-1S-1Z-42_5 | K | F | N | 30 | | | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 5 | Zielona synteza nanocząstek | BBT_BT-1S-1Z-42_6 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 5 | Biologia oddziaływania roślina–mikroorganizmy | BBT_BT-1S-1Z-42_7 | K | F | N | 30 | | | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 5 | Roślinozerne bezkręgowce i ich wrogowie | BBT_BT-1S-1Z-42_8 | K | F | N | 15 | | 15 | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 6 | Przedmiot do wyboru lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-47 | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | Język programowania R | BBT_BT-1S-1Z-47_1 | K | F | U | | | 30 | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 |
| | 6 | Nanotechnologia i neurobiologia | BBT_BT-1S-1Z-47_2 | K | F | N | 15 | 15 | | | | | 30 | E | 2 | 1,2 |
| | 6 | Metody produkcji i praktyczne wykorzystanie przeciwciał monoklonalnych | BBT_BT-1S-1Z-47_3 | K | F | N | 15 | | 30 | | | | 45 | E | 4 | 1,8 |
| | 6 | Podstawy | BBT_BT-1S-1Z-47_4 | K | F | N | 15 | | 30 | | | | 45 | E | 4 | 1,8 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---|---|---|----|----|----|--|---|----|-----|---|-----|--|
| | | immunopatologii | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Technologia żywności | BBT_BT-1S-1Z-47_5 | K | F | N | 30 | | | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 | |
| 6 | Biotechnologiczne wykorzystanie drożdży | BBT_BT-1S-1Z-47_6 | K | F | N | 15 | | 15 | | | 30 | E | 2 | 1,2 | |
| 6 | Biopolimery w produkcji opakowań do żywności | BBT_BT-1S-1Z-47_7 | K | F | N | 15 | | | | | 15 | Z_o | 1 | 0,6 | |
| 6 | Herbologia | BBT_BT-1S-1Z-47_8 | K | F | U | 15 | 25 | | | 5 | 45 | E | 4 | 1,8 | |
| 6 | Odporność roślin na szkodliwe stawonogi – wczoraj, dziś, jutro | BBT_BT-1S-1Z-47_9 | K | F | N | 10 | | 5 | | | 15 | Z_o | 1 | 0,6 | |
| 6 | Metody biostatystyczne w zarządzaniu zasobami genowymi | BBT_BT-1S-1Z-47_10 | K | F | N | 15 | | 15 | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 | |
| 7 | Przedmiot do wyboru lista otwarta | BBT_BT-1S-1Z-52 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Metody wizualizacji danych | BBT_BT-1S-1Z-52_1 | K | F | N | | 15 | | | | 15 | Z_o | 1 | 0,6 | |
| 7 | Biotechnologiczne wykorzystanie odpadów | BBT_BT-1S-1Z-52_2 | K | F | N | 15 | | | | | 15 | Z_o | 1 | 0,6 | |
| 7 | Biotechnologia rozrodu zwierząt | BBT_BT-1S-1Z-52_3 | K | F | N | 15 | | 15 | | | 30 | Z_o | 2 | 1,2 | |
| 7 | Drobnoustroje chorobotwórcze przenoszone przez żywność i wodę | BBT_BT-1S-1Z-52_4 | K | F | N | 15 | | | | | 15 | Z_o | 1 | 0,6 | |
| 7 | Roślinne związki aktywne w życiu człowieka | BBT_BT-1S-1Z-52_5 | K | F | N | 15 | | | | | 15 | Z_o | 1 | 0,6 | |

Podsumowanie planu studiów:

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

| Semestr | Godziny | | | ECTS | | |
|-------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| | Zajęcia podstawowe (P) | Zajęcia kierunkowe (K) | Suma podstawowe i kierunkowe (P i K) | Zajęcia podstawowe (P) | Zajęcia kierunkowe (K) | Suma podstawowe i kierunkowe (P i K) |
| 1 | 330 | 60 | 390 | 25 | 5 | 30 |
| 2 | 210 | 125 | 335 | 16 | 8 | 24 |
| 3 | 30 | 390 | 420 | 0 | 30 | 30 |
| 4 | 0 | 420 | 420 | 0 | 30 | 30 |
| 5 | 45 | 285 | 330 | 4 | 24 | 28 |
| 6 | 30 | 305 | 335 | 3 | 27 | 30 |
| 7 | 0 | 310 | 310 | 0 | 30 | 30 |
| Suma | 645 | 1895 | 2540 | 48 | 154 | 202 |

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

| Semestr | Godziny | | | ECTS | | |
|-------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| | Zajęcia obowiązkowe (O) | Zajęcia do wyboru (F) | Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F) | Zajęcia obowiązkowe (O) | Zajęcia do wyboru (F) | Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F) |
| 1 | 330 | 60 | 390 | 27 | 3 | 30 |
| 2 | 275 | 150 | 425 | 22 | 8 | 30 |
| 3 | 330 | 90 | 420 | 24 | 6 | 30 |
| 4 | 330 | 90 | 420 | 24 | 6 | 30 |
| 5 | 245 | 105 | 350 | 22 | 8 | 30 |
| 6 | 200 | 135 | 335 | 18 | 12 | 30 |
| 7 | 235 | 75 | 310 | 4 | 26 | 30 |
| Suma | 1945 | 705 | 2650 | 141 | 69 | 210 |

c) łącznie wszystkie zajęcia

| Semestr | Godziny | ECTS |
|-------------|---------|------|
| 1 | 390 | 30 |
| 2 | 425 | 30 |
| 3 | 420 | 30 |
| 4 | 420 | 30 |
| 5 | 350 | 30 |
| 6 | 335 | 30 |
| 7 | 310 | 30 |
| Suma | 2650 | 210 |

13. Wykaz zajęć

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Język angielski I | liczba ECTS: | 3 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna słownictwo i struktury potrzebne do osiągnięcia opisanych efektów | K_W10 K_W14 | 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zrozumieć ustne wypowiedzi angielskojęzyczne na tematy ogólne i wybrane zawodowe | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| | U2 | potrafi wypowiadać się na tematy ogólne i wybrane zawodowe | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| | U3 | potrafi zrozumieć sens opracowań, artykułów, dokumentów i korespondencji | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| | U4 | potrafi prowadzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do wykorzystywania wiedzy i umiejętności w zakresie języków obcych w życiu zawodowym oraz do zdobywania i szerzenia wiedzy | K_K02 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Przygotowanie do opanowania języka obcego w stopniu przybliżającym osiągnięcie poziomu B2 w zakresie czterech sprawności (słuchanie, mówienie, pisanie i czytanie) w komunikacji zawodowej i naukowej z uwzględnieniem języka specjalistycznego dla kierunku studiów. Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Ćwiczenie komunikacji, wymowy i pisowni. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | ocena bieżąca, kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Matematyka I | liczba ECTS: | 6 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | wie, jak rozwiązać równania i nierówności z wartością bezwzględną oraz kwadratowe | K_W12 | 3 |
| | W2 | wie, jak obliczyć pochodne funkcji jednej zmiennej i zna warunek konieczny i dostateczny ekstremum takich funkcji | K_W04 | 3 |
| | W3 | wie, jak zbadać przebieg zmienności prostych funkcji jednej zmiennej | K_W12 | 3 |
| | W4 | wie, jak zastosować wzór Taylora lub szereg potęgowy do obliczeń przybliżonych | K_W12 | 3 |
| | W5 | zna zastosowania rachunku całkowego do prostych problemów praktycznych | K_W12 | 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wykorzystać metody obliczeniowe | K_U01 | 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do podejmowania wspólnej pracy w zakresie stosowania matematyki w biotechnologii i naukach pokrewnych | K_K01 K_K02 | 2 2 |
| 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. Zagadnienia takie jak: zbiory liczbowe, wartość bezwzględna, kresy zbioru, przekształcenia algebraiczne, rozwiązywanie równań i nierówności; funkcja i jej własności, funkcje elementarne, 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: | | kolokwia, pisemne prace domowe, egzamin pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Technologie informacyjne | liczba ECTS: | 1 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna odpowiednie sposoby przeprowadzenia obliczeń | K_W04 | 3 |
| | W2 | wie, jak kontrolować poprawność obliczeń za pomocą wpisanych formuł | K_W02 K_W14 | 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zaproponować odpowiedni wykres do graficznego przedstawienia danych | K_U21 K_U16 | 1 1 |
| | U2 | potrafi przygotować wielostronicowy dokument hierarchiczny | K_U22 | 1 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do przygotowania i archiwizacji wiedzy | K_K01 | 3 |
| 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 i wykresów przestawnych, zarządzanie danymi. Metody wykorzystania edytora tekstu: edytowanie tekstu, tworzenie dokumentów wielostronicowych, korespondencja seryjna. Założenia wykorzystania aplikacji do obsługi relacyjnych baz danych. Rozwiązania alternatywne –zastosowanie środowiska R. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | projekt, kolokwium, | | |

| | | | | |
|--|-----------|---|---|--------------------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Biologia komórki | liczba ECTS: | 5 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla efektu kierunkowego* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna terminologię używaną do opisu struktur komórkowych, ich funkcji i składu chemicznego | K_W06 K_W08 | 2 1 |
| | W2 | rozumie znaczenie powstania i ewolucji komórki w rozwoju organizmów żywych na Ziemi oraz powiązania pomiędzy strukturą a funkcją komórki | K_W10 | 2 |
| | W3 | ma wiedzę o komórkowej i tkankowej organizacji roślin i zwierząt oraz o procesach zachodzących w organellach i przedziałach komórki eukariotycznej | K_W05 K_W08 K_W09 | 1 2 2 |
| | W4 | zna empiryczne interpretacji zmienności struktur komórkowych i potrafi uzupełniać swoją wiedzę dotyczącą biologii komórki wykorzystując dostępne źródła informacji elektronicznej | K_W07 K_W08 K_W09 | 3 1 2 |
| | W5 | wie jak przestrzegać bezpieczeństwa pracy własnej i innych oraz jak postępować w stanach zagrożenia | K_W11 K_W14 | 3 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi stosować techniki badań mikroskopowych i metod cytochemicznych stosowanych w biologii komórki | K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U15 K_U21 K_U22 | 2 1 2 2 1 3 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do rozwiązania problemów poznawczych i praktycznych | K_K01 | 2 |
| | K2 | jest gotowy do prowadzenia bezpiecznej pracy w laboratorium | K_K03 | 1 |
| 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, ze szczególnym naciskiem na zrozumienie korelacji pomiędzy budową komórki a spełnianą funkcją. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | sprawdziany na zajęciach ćwiczeniowych, ocena pracy podczas zajęć, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Chemia ogólna i fizyczna | liczba ECTS: | 7 |
|---|----|--|------------------------------------|--------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna i rozumie pojęcia i prawa z zakresu chemii ogólnej i fizycznej, omawiane podczas zajęć, oraz wie jak je zastosować do opisu procesów chemicznych | K_W07 K_W10 | 2 2 |
| | W2 | ma świadomość niebezpieczeństw wynikających z pracy w laboratorium chemicznym oraz zna zasady BHP i ich przestrzega | K_W11 | 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wykorzystać poznane prawa i zależności do obliczeń chemicznych (w szczególności dotyczących stężeń roztworów, stochiometrii, pH roztworów, termochemii, iloczynów rozpuszczalności, kinetyki reakcji, elektrochemii, spektroskopii) | K_U05 | 2 |
| | U2 | potrafi oraz umie dobrać i wykonać proste reakcje chemiczne służące analizie jakościowej wybranych soli | K_U06 K_U16 K_U20 | 2 1 3 |
| | U3 | posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym, za pomocą którego wykonuje i interpretuje proste miareczkowania kompleksometryczne, redoksometryczne, potencjometryczne i konduktometryczne oraz oznaczenia kolorymetryczne | K_U06 | 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do współdziałania w zespole wykonując oznaczenia chemiczne i przygotowując sprawozdania z wykonanych eksperymentów | K_K02 K_K03 | 1 1 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Usystematyzowana wiedza z chemii ogólnej i fizycznej potrzebna do dalszego studiowania przedmiotów kierunkowych. Podstawowy sprzęt laboratoryjny i zasady samodzielnej pracy w laboratorium. Opracowywanie i raportowanie wyników uzyskanych w doświadczeniu, wyciąganie wniosków na podstawie tych wyników. Niepewność pomiarowa. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | egzamin pisemny, kolokwia podczas ćwiczeń laboratoryjnych, praktyczne zadania kontrolne wykonywane w trakcie zajęć/sprawozdania z wykonanych zadań kontrolnych, ocena wynikająca z obserwacji w trakcie zajęć, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Fizyka z biofizyką | liczba ECTS: | 7 |
|---|----|---|------------------------------------|--------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych | K_W07 | 2 |
| | W2 | zna jednostki wielkości fizycznych i rozumie zapis ich wielokrotności określanych przez przedrostki | K_W12 | 1 |
| | W3 | zna i prawidłowo stosuje główne techniki pomiaru wielkości fizycznych | K_W07 K_W10 | 2 2 |
| | W4 | zna prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych | K_W03 K_W07 | 3 2 |
| | W5 | zna fizyczne metody obrazowania w organizmach | K_W08 | 2 |
| | W6 | zna prawa statystyczne związane z pomiarami wielkości fizycznych w organizmach | K_W12 | 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi posługiwać się prostymi przyrządami mechanicznymi (suwmiarką, wagą, stoperem), elektrycznymi (woltomierzem, amperomierzem), optycznymi (refraktometr, polarymetr) | K_U01 K_U06 K_U20 | 2 1 2 |
| | U2 | potrafi opracowywać wyniki pomiarów, oszacować ich niedokładność oraz korzystając z różnorodnych źródeł umie krytycznie je ocenić | K_U10 K_U14 | 2 2 |
| | U3 | potrafi rozwiązywać najprostsze zadania fizyczne i biofizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów | K_U16 | 2 |
| | U4 | potrafi rozróżnić twierdzenia naukowe od nienaukowych | K_U04 | 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do rozwoju i stosowania w praktyce swoich umiejętności | K_K02 | 1 |
| 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. Zagadnienia takie jak: 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 z wiedzy teoretycznej, sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Ekologia ogólna | liczba ECTS: | 1 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna terminologię ekologiczną, wzorce i mechanizmy odnoszące się zjawisk sukcesji, obiegu materii i różnorodności biologicznej | K_W07 K_W09 K_W10 | 2 1 2 |
| | W2 | zna podstawy metodyki badań ekologicznych i praktycznych zastosowań ekologii | K_W07 K_W09 K_W10 K_W14 | 2 1 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wyjaśnić istotę oddziaływań ekologicznych na poziomie populacji, biocenozy, ekosystemu, krajobrazu i biosfery | K_U04 | 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do rozpoznania wartości przyrody ożywionej i identyfikowania antropogenicznych źródeł zagrożeń dla różnorodności gatunkowej i siedliskowej | K_K04 K_K07 | 1 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Zjawiska zachodzące w układach ekologicznych (naturalnych i antropogenicznych), związek pomiędzy elementami ożywionymi i nieożywionymi w środowisku. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | egzamin pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Język angielski II | liczba ECTS: | 4 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna słownictwo i struktury potrzebne do osiągnięcia opisanych efektów | K_W10 K_W14 | 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | rozumie wypowiedzi angielskojęzyczne na poziomie B2 związane z kierunkiem studiów | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| | U2 | potrafi precyzyjnie wypowiadać się i wygłaszać prezentacje na tematy związane z kierunkiem studiów na poziomie B2 | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| | U3 | rozumie opracowania, artykuły, dokumenty i korespondencję związaną z kierunkiem studiów na poziomie B2 | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| | U4 | potrafi przygotowywać korespondencję, dokumenty i opracowania dotyczące zagadnień szczegółowych związanych z kierunkiem studiów na poziomie B2 | K_U18 K_U19 | 3 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do wykorzystywania wiedzy i umiejętności w zakresie języków obcych w życiu zawodowym oraz do zdobywania i szerzenia wiedzy | K_K02 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Opanowanie języka angielskiego na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, osiągnięcie niezależności językowej umożliwiającej efektywne posługiwanie się językiem angielskim w zakresie czterech sprawności (słuchanie, mówienie, pisanie i czytanie) w komunikacji zawodowej i naukowej z uwzględnieniem języka specjalistycznego dla kierunku studiów. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | egzamin końcowy, możliwość wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Matematyka II | liczba ECTS: | 6 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna metody rozwiązywania układu równań liniowych i rozumie pojęcie liniowej niezależności wektorów | K_W12 | 3 |
| | W2 | zna elementy analizy jakościowej równania różniczkowego | K_W04 | 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wyznaczyć ekstremum funkcji różniczkowalnej dwóch zmiennych | K_U01 | 3 |
| | U2 | umie zastosować mnożniki Lagrange'a do wyznaczenia najmniejszej i największej wartości funkcji wielu zmiennych | K_U01 | 3 |
| | U3 | potrafi zbudować prosty model wzrostu i rozwiązać proste równanie różniczkowe | K_U13 | 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do zastosowania w praktyce metod obliczeniowych | K_K02 | 2 |
| 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. Zagadnienia takie jak: 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 lokalne, warunkowe oraz wyznaczanie najmniejszej i największej wartości funkcji; równania różniczkowe zwyczajne; różne modele wzrostu populacji; zastosowanie równań różniczkowych w biologii i fizyce; przykłady modelowania matematycznego. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwia, pisemne prace domowe, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Propedeutyka biotechnologii | liczba ECTS: | 1 |
|---|----|--|------------------------------------|--------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna definicje z zakresu biotechnologii, historię i zakres biotechnologii | K_W03 K_W14 | 2 1 |
| | W2 | ma wiedzę na temat możliwości wykorzystania biotechnologii w produkcji roślinnej i zwierzęcej | K_W09 K_W13 | 2 2 |
| | W3 | zna najważniejsze aspekty biotechnologii wykorzystywanej w produkcji roślinnej i zwierzęcej | K_W01 K_W13 K_W03 | 3 2 2 |
| | W4 | zna zasady prowadzenia hodowli zwierząt laboratoryjnych | K_W09 K_W13 | 2 2 |
| | W5 | zna istotne procesy biochemiczne wykorzystywane w technologii uzdatniania wody | K_W01 | 3 |
| | W6 | zna procesy biochemiczne wykorzystywane w technologii uzdatniania wody | K_W09 K_W01 | 3 3 |
| | W7 | zna proces produkcji wina, zna wyroby winiarskie zgodnie z obowiązującym ustawodawstwem, | K_W09 K_W01 | 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zaprojektować komercyjne laboratorium zajmujące się mikropropagacją roślin | K_U12 K_U17 | 2 2 |
| | U2 | potrafi ocenić przydatność metod biotechnologicznych dla uzyskania określonego efektu produkcyjnego | K_U12 K_U17 K_U09 K_U08 | 2 2 1 1 |
| | U3 | potrafi zinterpretować biologiczne i fizykochemiczne wyniki analizy wody i ocenić czy kontrolowany proces zachodzi prawidłowo czy nie | K_U15 | 3 |
| | U4 | umie scharakteryzować surowce wykorzystywane w produkcji piwa, zna technologie produkcji piwa i stodu | K_U12 | 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do rozpoznania etycznych dylematów w prowadzeniu hodowli zwierząt laboratoryjnych | K_K07 | 3 |
| | K2 | rozwija i stosuje zdobytą wiedzę | K_K02 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Wykorzystanie biotechnologii w produkcji roślinnej i zwierzęcej ze szczególnym uwzględnieniem: - metodycznych podstaw roślinnych kultur in vitro, mikropropagacji oraz uzyskiwaniem materiałów sadzonkowych wolnych od wirusów; zapoznanie studentów z najważniejszymi osiągnięciami i kierunkami rozwoju biotechnologii, inżynierii genetycznej, hodowli i doskonalenia zwierząt, diagnostyki i terapii. Zapoznanie studentów z technologią browarnictwa i winiarstwa a także zagadnieniami związanymi z metodami biotechnologicznymi, które są wykorzystane w ochronie środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem metod biotechnologicznych wykorzystywanych w technologii uzdatniania wody. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | pismne sprawozdanie z ćwiczeń terenowych, prezentacje, egzamin, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Chemia organiczna | liczba ECTS: | 6 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna grupy funkcyjne (wzory i nazwy) występujące w związkach organicznych, potrafi na tej podstawie przypisać związek do danej klasy związków, potrafi ocenić reaktywność oraz rozpuszczalność w wodzie i rozpuszczalnikach niepolarnych na podstawie budowy cząsteczki | K_W07 | 2 |
| | W2 | zna typy biocząsteczek, ich ogólne wzory i zdolność do reagowania | K_W05 | 1 |
| | W3 | zna i rozumie istotę oddziaływań międzycząsteczkowych i potrafi na ich podstawie zinterpretować budowę białek, cukrów, tłuszczów | K_W05 K_W10 | 1 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zastosować techniki laboratoryjne, które są podstawą do dalszej pracy naukowej | K_U06 K_U04 K_U16 K_U20 | 2 2 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do stosowania w praktyce narzędzi i technik laboratoryjnych | K_K02 | 1 |
| 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 biochemią i fizjologią. Zagadnienia takie jak: 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: | | kolokwia, pisemny egzamin końcowy, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Botanika | liczba ECTS: | 3 |
|---|----|--|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma wiedzę ogólną z zakresu botaniki dostosowaną do kierunku studiów, w szczególności zna: terminologię polską i angielską używaną w botanice | K_W06 K_W08 K_W09 K_W10 K_W14 | 1 1 1 2 1 |
| | W2 | zna pozycję roślin w Tree of Life, systematykę roślin lądowych i cykle życiowe charakterystyczne dla ich głównych kładów | K_W09 K_W10 | 2 1 |
| | W3 | zna budowę i funkcje organów wegetatywnych i generatywnych rośliny oraz strukturalno-funkcjonalne adaptacje grup ekologicznych roślin do ich siedliska | K_W06 K_W08 K_W09 | 1 1 2 |
| | W4 | zna rośliny modelowe oraz najważniejsze rośliny dostarczające surowców żywnościowych i przemysłowych | K_W03 K_W09 K_W10 | 1 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | wykonuje obserwacje mikroskopowe tkanek i organów roślinnych, a następnie dokonuje ich analizy, zwłaszcza w kontekście powiązania struktury i funkcji oraz rozpoznaje najważniejsze rośliny użytkowe i określa ich przynależność systematyczną | K_U04 K_U06 K_U07 K_U12 K_U21 | 1 2 2 1 2 |
| | U2 | samodzielnie znajduje, krytycznie analizuje i wykorzystuje informacje z zakresu botaniki pochodzące z różnych źródeł w języku polskim oraz posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do korzystania ze źródeł wiedzy botanicznej w tym języku, a ponadto zwięźle, logicznie i klarownie formułuje wypowiedzi, poprawnie stosując w nich terminologię botaniczną oraz wskazując powiązania botaniki z innymi naukami, w szczególności z fizyką i chemią | K_U04 K_U10 K_U11 K_U16 K_U19 K_U22 | 1 1 1 1 1 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | efektywnie pracuje indywidualnie 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 | K_K02 K_K03 | 2 1 |
| | K2 | dokonuje samooceny własnej wiedzy, umiejętności i kompetencji; rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się zawodowego | K_K01 K_K05 | 1 1 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Budowa i funkcje tkanek oraz organów wegetatywnych i generatywnych roślin. Charakterystyka procesów prowadzących do różnicowania tkanek i organów. Strukturalne i rozwojowe przystosowania roślin do różnych siedlisk. Embriologia. Wybrane cykle rozwojowe współczesnych przedstawicieli głównych kładów drzewa filogenetycznego. Systematyka oraz tendencje ewolucyjne najważniejszych grup taksonomicznych roślin lądowych, ich rozpoznawanie oraz możliwość praktycznego wykorzystania jako źródła surowców. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | sprawdziany na ćwiczeniach, ocena raportu z obserwacji wykonywanych w trakcie zajęć, ocena prezentacji w trakcie ćwiczeń, analiza aktywności studentów na platformie e-learningowej, egzamin pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|--------------------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Anatomia zwierząt | liczba ECTS: | 2 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla efektu kierunkowego* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma wiedzę na temat budowy makroskopowej narządów i różnic międzygatunkowych | K_W09 | 3 |
| | W2 | rozumie związek między morfologią i funkcją narządów oraz przystosowaniem organizmu zwierzęcego do środowiska życia | K_W03 K_W05 K_W09 | 3 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi analizować i łączyć informacje dotyczące poszczególnych poziomów organizacji organizmu zwierzęcego oraz jego funkcjonowania | K_U04 | 2 |
| | | | K_U13 | 3 |
| | | | K_U21 | 1 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do planowania i przeprowadzenia eksperymentu biologicznego | K_K06 | 2 |
| | | | K_K01 | 2 |
| | | | K_K07 | 1 |
| | | | K_K02 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Makroskopowe ogólne struktury anatomiczne zwierząt domowych i gospodarskich, logiczna korelacja między budową makroskopową a podstawowymi funkcjami wypełnianymi przez określone narządy i układy organizmu zwierzęcego. Zagadnienia takie jak: 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: | | aktywność w trakcie dyskusji zdefiniowanego zagadnienia, sprawdzian pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Histologia zwierząt | liczba ECTS: | 2 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma wiedzę na temat budowy mikroskopowej komórek, tkanek i narządów | K_W05 K_W06 | 3 2 |
| | W2 | rozumie związek między morfologią i funkcją narządów oraz przystosowaniem organizmu zwierzęcego do środowiska życia | K_W03 K_W09 | 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi analizować i łączyć informacje dotyczące poszczególnych poziomów organizacji organizmu zwierzęcego oraz jego funkcjonowania | K_U04 K_U13 K_U21 | 2 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do analizy preparatów histologicznych | K_K06 | 2 |
| | | | K_K01 | 1 |
| | | | K_K07 | 1 |
| | | | K_K02 | 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Mikroskopowe ogólne struktury histologiczne zwierząt. Logiczna korelacja między budową mikroskopową a podstawowymi funkcjami wypełnianymi przez określone komórki, tkanki i narządy. Zagadnienia takie jak: Struktura histologiczna układu limfatycznego, Histologia układu pokarmowego, Histologia układu płciowego męskiego i żeńskiego, Histologia układu nerwowego, Histologia układu moczowego. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | egzamin z wiedzy teoretycznej, sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Myślenie projektowe | liczba ECTS: | 2 |
|---|----|--|------------------------------------|--------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | wie jak rozwiązywać problemy złożone | K_W01 | 3 |
| | | | K_W02 | 3 |
| | | | K_W03 | 3 |
| | | | K_W04 | 2 |
| | | | K_W06 | 3 |
| | | | K_W07 | 2 |
| | | | K_W09 | 2 |
| | | | K_W12 | 3 |
| | | | K_W14 | 3 |
| | | | K_W15 | 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi przeprowadzić proces rozwiązywania problemów złożonych | K_U01 | 3 |
| | | | K_U02 | 3 |
| | | | K_U05 | 3 |
| | | | K_U06 | 2 |
| | | | K_U07 | 2 |
| | | | K_U08 | 2 |
| | | | K_U09 | 2 |
| | | | K_U13 | 2 |
| | | | K_U14 | 2 |
| | | | K_U17 | 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do pracy w zespole zarówno jako jego lider lub członek | K_K01 | 3 |
| | | | K_K02 | 3 |
| | | | K_K03 | 3 |
| | | | K_K04 | 2 |
| | | | K_K05 | 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Planowanie i realizacja projektów oraz rozwiązywania problemów złożonych z wykorzystaniem metody design thinking. Zagadnienia takie jak: Rozwinięcie umiejętności pracy zespołowej i projektowej, 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. Praktyczne zastosowanie poznanych reguł w trakcie rozwiązywania postawionych problemów. Kreatywność. Zarządzanie czasem, zarządzanie zadaniami. Motywacja i nawyki. Przywództwo. Budowanie zespołów. Praca w zespole. Planowanie ścieżki rozwoju, planowanie kariery. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | zaliczenie na podstawie projektu, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Podstawy inżynierii procesów biotechnologicznych | liczba ECTS: | 6 |
|---|----|---|--|--|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla efekta* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | rozumie procesy (wymiana ciepła, pędu, masy) zachodzące podczas procesu biotechnologicznego | K_W02 | 1 |
| | W2 | rozumie wpływ warunków procesu na materiał biologiczny | K_W07 | 2 |
| | W3 | ma wiedzę dotyczącą urządzeń oraz ich oprzyrządowania (czujników pomiarowych) wykorzystywanych w produkcji biotechnologicznej | K_W04 K_W07 K_W14 K_W15 Inżynieria procesów biotechnologicznych | 2 2 3 3 |
| | W4 | zna zasady bhp | K_W11 | 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | umie przeprowadzić eksperyment zgodnie z instrukcją i opracować zebrane wyniki | K_U04 K_U06 K_U11 K_U13 K_U12 K_U10 K_U15 K_U08 K_U09 K_U14 | 1 2 1 2 2 1 1 2 3 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do pracy w zespole | K_K02 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Procesy występujące w czasie przebiegu procesu biotechnologicznego, wskazanie możliwości świadomego projektowania warunków procesu uwzględniających wymagania zarówno inżynierii procesowej jak i materiału biologicznego oraz wyjaśnienie wzajemnych interakcji proces - materiał biologiczny. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne, ocena sprawozdań z prowadzenia eksperymentów, egzamin, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Biologia molekularna | liczba ECTS: | 6 |
|---|----|---|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna molekularne założenia funkcjonowania organizmów; zależności struktura-funkcja na poziomie makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów); zasady przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej | K_W03 K_W05 K_W06 K_W13 | 3 3 2 3 |
| | W2 | zna i rozumie zasady techniki biologii molekularnej | K_W07 K_W04 K_W14 | 3 3 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi przeprowadzić analizę porównawczą wyrażania genów w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych | K_U01 K_U03 K_U05 K_U21 | 3 3 2 2 |
| | U2 | potrafi wykonywać podstawowe techniki biologii molekularnej, dokonywać niezbędnych obliczeń podczas przygotowywania warunków reakcji | K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U17 K_U21 | 3 3 1 2 3 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy, aby aplikować poznaną wiedzę do opracowywania projektów badawczych z zakresu biologii molekularnej | K_K07 K_K05 K_K03 K_K04 | 2 1 3 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Zagadnienia z zakresu biologii molekularnej komórki, regulacji ekspresji genów i metody inżynierii genetycznej z przykładami zastosowania tych metod w diagnostyce, terapii, prewencji i epidemiologii chorób. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwia typu „wejściówki” na zajęciach ćwiczeniowych, kolokwium kończące ćwiczenia, egzamin pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|--|--|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Mikrobiologia ogólna | liczba ECTS: | 4 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu. kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna kryteria taksonomiczne, morfologiczne i fizjologiczne diagnostyki prokariotów i eukariotów | K_W06 K_W09 K_W10 | 2 3 3 |
| | W2 | rozumie specyfikę wzrostu drobnoustrojów oraz wpływ czynników środowiska zewnętrznego na ich rozwój | K_W03 K_W07 K_W08 K_W09 K_W14 | 2 2 3 3 1 |
| | W3 | rozumie wzajemne relacje między drobnoustrojami | K_W08 | 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi identyfikować grupy drobnoustrojów | K_U01 K_U04 K_U05 K_U06 | 2 2 2 2 |
| | U2 | potrafi ilościowo scharakteryzować jakość mikrobiologiczną środowiska | K_U01 K_U04 K_U05 K_U06 | 2 2 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do świadomego rozróżniania korzyści i zagrożeń związanych z obecnością drobnoustrojów w środowisku | K_K01 K_K02 K_K03 | 3 3 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Znaczenie drobnoustrojów w kształtowaniu środowiska przyrodniczego oraz możliwości wykorzystania ich potencjału biochemicznego. Zagadnienia takie jak: 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: | | kolokwia, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Biochemia | liczba ECTS: | 4 |
|--|-----------|--|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna zasady metabolizmu komórki | K_W04 K_W05 K_W07 K_W08 | 2 3 2 3 |
| | W2 | rozumie strategiczne cele metabolizmu | K_W04 K_W06 K_W07 K_W08 | 2 2 2 3 |
| | W3 | zna metody regulacji głównych szlaków metabolicznych | K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W14 | 2 3 2 2 3 1 |
| | W4 | zna zasady bezpieczeństwa pracy własnej i innych | K_W11 | 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wyjaśnić procesy będące podstawą reakcji biochemicznych | K_U05 K_U16 | 1 1 |
| | U2 | potrafi zaproponować odpowiednie techniki w celu zbadania procesów biochemicznych | K_U05 K_U06 K_U07 K_U20 | 1 1 1 1 |
| | U3 | potrafi opisać przeprowadzone doświadczenia | K_U07 K_U12 K_U21 | 1 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do przeprowadzenia prac laboratoryjnych | K_K02 K_K03 | 3 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Zasady metabolizmu komórkowego i jego regulacja oraz integracja szlaków metabolicznych, mechanizmy przekazywania i magazynowania energii, odpowiedź molekularna organizmów na zmiany warunków środowiska oraz z zastosowanie osiągnięć biochemii w badaniach klinicznych. Zapoznanie z budową, właściwościami i funkcją głównych związków organicznych występujących w komórkach oraz z metodami współczesnej biochemii. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | oceny eksperymentu laboratoryjnego, sporządzanie pisemnych sprawozdań, kolokwium, egzamin pisemny z materiału wykładowego, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Fizjologia roślin | liczba ECTS: | 4 |
|---|----|---|---|---------------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna przebieg i rozumie współzależności pomiędzy procesami fizjologicznymi | K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 | 2 1 2 2 |
| | W2 | zna mechanizmy regulacji procesów fizjologicznych na poziomie komórkowym, tkankowym i całego organizmu, uwzględniając czynniki wewnętrzne i zewnętrzne | K_W05 K_W06 K_W07 | 1 2 2 |
| | W3 | wie jak definiować i klasyfikować reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska i wie jak zaproponować sposoby prowadzące do poprawy tolerancji roślin na stresory | K_W03 K_W13 K_W14 | 3 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi stosować metody pomiaru wybranych parametrów opisujących procesy fizjologiczne | K_U01 K_U02 K_U05 K_U06 K_U16 | 3 1 2 1 1 |
| | U2 | wykonuje proste doświadczenia, zestawia i interpretuje ich wyniki | K_U04 K_U05 K_U06 K_U16 K_U17 K_U20 K_U21 | 3 2 1 1 3 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do pracy zespołowej przy wykonywaniu ćwiczeń i przygotowania prezentacji | K_K01 K_K02 K_K06 | 3 2 3 |
| | K2 | jest gotów do stosowania zasad bezpieczeństwa w pracy laboratoryjnej i wykazania odpowiedzialność za wykorzystywany sprzęt i aparaturę | K_K03 | 3 |
| 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. Zagadnienia takie jak: 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: | | sprawdzian pisemny na zajęciach ćwiczeniowych, obserwacja i ocena wystąpień oraz prezentacji zdefiniowanego problemu w trakcie zajęć, obserwacja aktywności w trakcie zajęć laboratoryjnych, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Inżynieria procesów biotechnologicznych | liczba ECTS: | 6 |
|---|----|--|--|--------------------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna uwarunkowania poszczególnych procesów separacji i oczyszczania pozwalające na zwiększenie efektywności danego procesu | K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W08 K_W13 K_W14 K_W15 | 3 3 3 3 3 3 3 3 |
| | W2 | zna i rozumie działanie bioreaktorów | K_W01 K_W02 K_W04 K_W08 K_W13 K_W14 K_W15 | 3 3 3 3 3 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi dobrać właściwą konstrukcję bioreaktora oraz sposób monitorowania do określonego rodzaju procesu | K_U06 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 | 3 3 2 2 3 |
| | U2 | potrafi dobrać w sposób racjonalny właściwe metody wydobywania i oczyszczania produktu biotechnologicznego | K_U06 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U20 | 3 3 2 2 3 3 |
| | U3 | umie krytycznie odnieść się do wyników prowadzonych eksperymentów i ewentualnych błędów metodycznych. | K_U02 K_U08 K_U09 K_U14 K_U21 | 2 2 2 3 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do podjęcia pracy z bioreaktorami | K_K05 | 2 |
| 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. Zagadnienia takie jak: 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: | | sprawozdania, ocena prac pisemnych sprawdzających przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentów, egzamin ustny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Genetyka ogólna | liczba ECTS: | 5 |
|---|----|---|---|-----------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | rozumie mechanizmy dziedziczenia cech, zmienności genetycznej oraz pochodzenia i biologii rozmnażania modelowych gatunków mikroorganizmów, roślin i zwierząt | K_W03 K_W06 K_W10 | 3 3 3 |
| | W2 | wie jak wykorzystać interdyscyplinarną wiedzę do zaprojektowania i zaprezentowania własnej koncepcji doskonalenia organizmów roślinnych i zwierzęcych | K_W03 K_W06 K_W07 K_W10 K_W14 | 3 3 3 3 1 |
| | W3 | zna zasady przeprowadzania zmian w genomach i wie jak przewidzieć skutki tych zmian | K_W03 K_W06 K_W07 K_W10 | 3 3 3 3 |
| | W4 | ma zdolność przeanalizowania istotnych zagadnień z genetyki i biologii molekularnej oraz jest w stanie podać i wyjaśnić różne szczegółowe przykłady | K_W03 K_W06 K_W10 | 3 3 3 |
| | W5 | zna i rozumie zasady dotyczące ekspresji genów | K_W03 K_W06 K_W07 K_W10 | 3 3 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi analizować zagadnienia z genetyki i biologii molekularnej oraz potrafi podać i wyjaśnić różne szczegółowe przykłady | K_U03 K_U17 K_U18 K_U22 | 3 3 2 3 |
| | U2 | potrafi podać i objaśnić konkretne przykłady, oraz jest w stanie podać i zastosować odpowiednie metody eksperymentalne | K_U03 K_U17 K_U22 | 3 3 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | ma świadomość społecznego znaczenia rozumienia zasad dziedziczenia cech oraz genetycznego doskonalenia organizmów dla produkcji żywności o wysokiej jakości i wartości technologicznej z uwzględnieniem ochrony praw autorskich | K_K01 K_K02 K_K07 | 2 2 2 |
| | K2 | jest gotów do poszerzania, pogłębiania i aktualizacji wiedzy i jej praktycznego wykorzystania | K_K01 K_K02 K_K07 | 2 2 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Genetyczne i epigenetyczne uwarunkowania zmienności fenotypowej i funkcjonalnej organizmów oraz nowoczesne metody stosowane w hodowli roślin i zwierząt. Zagadnienia takie jak: 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: | | sprawdziany na zajęciach ćwiczeniowych, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Podstawy genetyki i hodowli zwierząt | liczba ECTS: | 2 |
|---|----|---|---|-----------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | posiada spójną wiedzę na temat mechanizmów dziedziczenia cech, zmienności genetycznej oraz biologii zwierząt | K_W06 K_W10 K_W07 K_W03 | 1 1 1 1 |
| | W2 | rozumie zagadnienia z genetyki i biologii molekularnej oraz jest w stanie je opisać i wyjaśnić na przykładach | K_W06 K_W10 K_W07 K_W03 | 1 1 1 1 |
| | W3 | zna zasady hodowli i użytkowania zwierząt z zachowaniem ich dobrostanu | K_W06 K_W10 K_W07 K_W03 K_W14 | 1 1 3 1 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi stosować wiedzę z zakresu genetyki i biologii molekularnej w chowie i hodowli zwierząt | K_U03 K_U17 K_U18 K_U22 | 2 2 2 2 |
| | U2 | potrafi stosować wiedzę z zakresu genetyki i biologii molekularnej w doświadczeniach z wykorzystaniem zwierząt | K_U03 K_U17 K_U18 K_U22 | 2 2 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | ma świadomość społecznego znaczenia rozumienia zasad dziedziczenia cech oraz genetycznego doskonalenia organizmów dla produkcji żywności o wysokiej jakości i wartości technologicznej | K_K01 K_K06 K_K07 | 1 1 1 |
| | K2 | jest gotów do poszerzania, pogłębiania i aktualizacji wiedzy, zna jej praktyczne wykorzystanie | K_K01 K_K06 K_K07 | 1 1 1 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Dziedziczenie cech jakościowych i ilościowych u różnych gatunków zwierząt, genetyka populacji, aspekty pracy hodowlanej z wykorzystaniem najnowszej wiedzy z zakresu genetyki molekularnej, wybrane zagadnienia dobrostanu zwierząt hodowlanych, zasady prowadzenia badań na zwierzętach. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwia, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Fizjologia zwierząt | liczba ECTS: | 4 |
|---|----|---|------------------------------------|------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla efekta* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma wiedzę z zakresu pobudliwości, funkcjonowania ośrodkowego i autonomicznego układu nerwowego, mięśni szkieletowych i gładkich | K_W05 K_W06 K_W10 | 2 3 3 |
| | W2 | wie jak interpretować pracę serca, układu krążenia i oddychania | K_W05 K_W06 K_W10 | 2 3 3 |
| | W3 | wie jak scharakteryzować i porównać procesy trawienne u zwierząt monogastrycznych i przeżuwających, ma wiedzę z zakresu oddziaływania na organizm roślinnych czynników antyżywniowych, zakłócających przebieg procesów trawienia i wchłaniania w jelicie cienkim | K_W05 K_W06 K_W08 K_W10 | 2 3 3 3 |
| | W4 | wie jak charakteryzować mechanizmy oddziaływania hormonów pochodzących z gruczołów dokrewnych lub/i z przewodu pokarmowego, potrafi określić rolę hormonów w procesach trawiennych, metabolizmie oraz w rozrodzie | K_W05 K_W06 K_W08 K_W10 | 2 3 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | umie ocenić zależności występujące między strukturą a funkcją na poziomie komórki | K_U05 K_U21 | 2 1 |
| | U2 | potrafi interpretować skład elementów morfotycznych we krwi, analizuje parametry fizjologiczne dotyczące procesów fizjologicznych przebiegających u zwierząt zdrowych i chorych, potrafi określić rolę enzymów i żółci w procesach trawienia i wchłaniania w jelicie cienkim | K_U05 K_U06 K_U07 K_U21 | 2 2 2 1 |
| | U3 | korzysta z programów komputerowych (PhysioEx, SIM) wykorzystywanych w symulacji przebiegu procesów fizjologicznych, w zakresie podanym w pełnym opisie przedmiotu | K_U01 K_U21 | 2 1 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do interpretacji i prezentacji wyników uzyskanych podczas ćwiczeń komputerowych oraz do aktywnego uczestnictwa w dyskusji wyników, pracowania samodzielnego i w małych zespołach współpracujących ze sobą podczas ćwiczeń | K_K05 K_K02 K_K04 | 1 1 1 |
| 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 programów z serii SIM. Zagadnienia takie jak: 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, omówienie procesów trawiennych w żołądku zwierząt monogastrycznych i mechanizmów 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 antyżywniowych, 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, aktywność w trakcie dyskusji podczas wykonywania ćwiczeń komputerowych, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Fizjologia drobnoustrojów | liczba ECTS: | 2 |
|---|----|---|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna wpływ czynników środowiska na wzrost drobnoustrojów | K_W04 K_W08 K_W09 K_W14 | 2 3 3 1 |
| | W2 | zna relacje między drobnoustrojami i potrafi je kształtować w procesach biotechnologicznych | K_W01 K_W07 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13 | 3 3 3 3 1 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zinterpretować wyniki prowadzonych doświadczeń | K_U06 K_U07 K_U10 K_U12 K_U13 K_U21 | 2 2 2 2 2 1 |
| | U2 | potrafi ocenić przydatność drobnoustrojów do produkcji pożądaných metabolitów | K_U11 K_U12 K_U21 K_U22 | 1 2 1 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest świadomy korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystaniem drobnoustrojów w procesach biotechnologicznych | K_K01 K_K02 K_K03 | 2 1 3 |
| 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. Zagadnienia takie jak: 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: | | kolokwia, sprawozdania, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Enzymologia i techniki biochemiczne | liczba ECTS: | 3 |
|---|----|--|---|-----------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna zależności chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymów | K_W05 K_W07 | 3 3 |
| | W2 | rozumie mechanizmy działania inhibitorów | K_W05 K_W07 K_W08 | 3 3 3 |
| | W3 | wie, jak oczyszczać enzymy i mierzyć ich aktywność | K_W04 K_W05 K_W07 K_W08 K_W14 | 3 3 3 3 1 |
| | W4 | zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami | K_W04 K_W07 K_W14 | 3 3 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej | K_U05 K_U06 K_U21 K_U20 | 3 3 3 3 |
| | U2 | umie obliczać stężenia roztworów używanych do oznaczeń enzymatycznych | K_U09 K_U16 K_U21 K_U20 | 3 3 3 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do współpracy | K_K02 K_K05 | 1 1 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Budowa, specyficzność i działanie enzymów oraz ich mechanizmów 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: | | sprawdzian pisemny na zajęciach laboratoryjnych, ocena wykonanych ćwiczeń, pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, egzamin pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|--|---|---------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Wirusologia ogólna | liczba ECTS: | 2 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna właściwości wirusów odróżniające je od mikroorganizmów | K_W06 | 3 |
| | W2 | zna i rozumie odmienną sposobu replikacji wirusów w porównaniu z mikroorganizmami | K_W09 K_W10 | 2 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wybrać właściwą metodę namnażania wirusa w zależności od potrzeb i możliwości | K_U02 K_U01 | 3 3 |
| | U2 | potrafi zastosować odpowiednie metody diagnostyki wirusologicznej | K_U02 K_U01 | 3 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do przekazania swojej wiedzy z zakresu wirusologii w sposób zrozumiały dla przeciętnego odbiorcy | K_K01 K_K02 K_K06 | 3 3 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Informacje z zakresu wirusologii ogólnej, pozwalające na zrozumienie odmiennej od mikroorganizmów natury wirusów jako wewnątrzkomórkowych czynników zakaźnych. Zagadnienia takie jak: 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: | | pisemne zaliczenie końcowe, ocena wynikająca z obserwacji w trakcie zajęć, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Inżynieria Genetyczna I | liczba ECTS: | 6 |
|---|----|--|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | rozumie analizę materiału genetycznego i manipulacji nim | K_W01 K_W02 K_W05 K_W15 | 3 3 2 1 |
| | W2 | ma kompetencje z zakresu molekularnych prac badawczych i diagnostyki molekularnej | K_W01 K_W02 K_W05 K_W14 K_W15 | 3 3 2 1 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | umie pracować z materiałem genetycznym potrafi transformować rośliny | K_U01 K_U02 K_U10 K_U12 K_U13 K_U20 | 3 2 3 3 3 3 |
| | U2 | umie wyszukiwać informacje z różnych źródeł i twórczo wykorzystać | K_U01 K_U02 | 3 2 |
| | U3 | Orientuje się w działalności biotechnologa, uzyskuje umiejętności przygotowania plakatu naukowego z zakresu inżynierii genetycznej | K_U01 K_U02 K_U08 K_U09 K_U14 | 3 2 2 2 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | rozumie społeczne znaczenie manipulacji genetycznych | K_K01 K_K03 | 3 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Inżynieria genetyczna, wstęp; Narzędzia inżynierii genetycznej; Wektory;.Biblioteki;. Analizy omiczne – rola NGS; Mapy molekularne; Konstruowanie genów; Modyfikacje genomowe; Podstawy generowania zmienności.; Planowanie i tworzenie konstrukcji genetycznych, Zaawansowane wykorzystanie PCR, kolonijny PCR; Elucja DNA z żelu i oczyszczanie AMPure XP; Klonowanie rekombinacyjne, Golden gate i TEDA, subklonowanie; Transformacja Arabidopsis za pomocą A.tumefaciens | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwia na ćwiczeniach, plakat, egzamin, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Podstawy bioinformatyki | liczba ECTS: | 4 |
|---|----|---|------------------------------------|--------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | wie i umiejętnie korzysta z baz danych sekwencji biologicznych i literatury naukowej | K_W04 | 3 |
| | | | K_W05 | 3 |
| | | | K_W07 | 3 |
| | | | K_W13 | 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | umiejętnie korzysta z baz danych sekwencji biologicznych i literatury naukowej | K_U17 | 3 |
| | | | K_U15 | 3 |
| | | | K_U22 | 3 |
| | U2 | edytuje i opisuje nowo zsekwencjonowane cząsteczki kw. nukleinowego, jak i sekwencję kw. nukleinowego i białka z bazy danych, oraz projektuje startery do reakcji PCR | K_U15 | 3 |
| | | | K_U17 | 3 |
| | | | K_U22 | 3 |
| | U3 | wnioskuje o przypuszczalnej funkcji nieznannej sekwencji biologicznej na podstawie osobiście wykonanych porównań do innych sekwencji w bazach danych | K_U12 | 3 |
| | | | K_U17 | 3 |
| | | | K_U18 | 3 |
| K_U22 | | K_U22 | 3 | |
| | | K_U14 | 2 | |
| | | | | |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do rozwiązywania prostych problemów bioinformatycznych i pogłębiania wiedzy na podstawie baz danych | K_K01 | 1 |
| 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 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 - test z teorii i testy praktyczne, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska | liczba ECTS: | 2 |
|---|----|--|--|-------------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla efektu kierunkowego* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna procesy i urządzenia stosowane w mechanicznej i biologicznej części oczyszczalni | K_W01 K_W03 K_W13 K_W15 K_W14 K_W15 | 3 3 3 3 1 3 |
| | W2 | zna procesy i urządzenia stosowane w przeróbce osadów ściekowych | K_W01 K_W03 K_W13 K_W15 K_W14 | 3 3 3 3 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zbilansować parametry technologiczne w wybranych urządzeniach oczyszczalni | K_U10 K_U11 K_U16 K_U14 K_U18 | 3 2 2 1 2 |
| | U2 | potrafi obliczyć wymaganą sprawność urządzeń oczyszczalni ścieków | K_U08 K_U09 K_U10 K_U13 K_U14 K_U18 | 2 2 3 2 1 2 |
| | U3 | potrafi wykonać badania parametrów jakościowych ścieków bytowych | K_U05 K_U06 K_U13 K_U14 K_U18 K_U20 | 2 2 2 1 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do przeprowadzenia badań dotyczących oczyszczalni | K_K02 K_K04 | 1 1 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Procesy i urządzenia służące do oczyszczania ścieków oraz przeróbki osadów; zaawansowane i nowoczesne technologie oczyszczania ścieków; wykonywanie badań laboratoryjnych ścieków i osadów ściekowych, obliczanie niezbędnej sprawności oczyszczania ścieków oraz obliczania bilansów masowych wybranych urządzeń oczyszczalni | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | egzamin pisemny, sprawozdania, aktywność i kolokwium pisemne z prac w laboratorium oraz zajęć rachunkowych, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Fizjonomia roślin I | liczba ECTS: | 1 |
|---|----|---|--|--|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* 2 |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma wiedzę na temat budowy komórki roślinnej i zwierzęcej oraz o procesach fizjologicznych w nich zachodzących | K_W04 K_W05 K_W06 | 2 2 2 |
| | W2 | rozumie, że podejście fizjomiczne integruje w jedną sieć wzajemnych zależności cały metabolizm roślinny na wszystkich poziomach jej organizacji | K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W10 K_W12 | 2 3 3 2 2 3 1 |
| | W3 | kompletnie rozumie znaczenie holistycznego i systemowego podejścia do funkcjonowania roślin, poczynając od poziomu molekularnego, poprzez komórki, tkanki i organy, a na całym organizmie roślinnym kończąc | K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13 | 2 2 3 3 3 2 2 3 1 2 |
| | W4 | zna mechanizmy ekspresji genów | K_W08 K_W10 | 2 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi kompleksowo ocenić złożoność sygnałów biochemicznych zachodzących w roślinach | K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U19 K_U21 K_U22 | 2 1 2 2 2 1 2 2 2 2 2 2 3 3 1 1 2 2 2 1 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do wskazania istotnych mechanizmów wpływających na fizjologię roślin wartych głębszej analizy w badanych układach | K_K02 K_K06 K_K07 | 2 2 2 |
| | K2 | jest przygotowany do dostrzegania złożoności mechanizmów związanych z przewodnictwem sygnałów u roślin | K_K01 | 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Całościowe (holistyczne) podejście do funkcjonowania organizmu roślinnego, wynikające z procesów ewolucyjnych dostosowanie się strategii życiowych roślin do zmieniających się warunków otoczenia. Specjalistyczna terminologia stosowana w fizjonomie roślin. Zagadnienia takie jak: 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 stresy 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. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | egzamin pisemny z wykładów, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych | liczba ECTS: | 3 |
|---|----|--|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma spójną wiedzę w zakresie projektowania i rozwoju linii technologicznych w zakresie przemysłu spożywczego / biotechnologicznego | K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W14 K_W15 | 2 2 2 3 3 2 |
| | W2 | rozumie 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 rozpoznania możliwości wdrożenia wybranych norm jakościowych z uwzględnieniem dostosowania się do wytycznych zawartych w obowiązujących normach i rozporządzeniach prawnych kraju | K_W01 K_W03 K_W04 K_W11 K_W15 K_W14 | 2 2 3 2 2 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zaprojektować linię technologiczną lub zakład produkcyjny | K_U08 K_U09 K_U10 K_U14 K_U15 K_U20 | 2 2 2 2 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do korzystania z programów komputerowych wspomagających projektowanie, np. AutoCAD i wyszukiwania informacji i nowości dostępnych w bibliotekach, Internecie, in. i twórczego wykorzystania w realizacji założonego celu | K_K01 K_K05 K_K04 | 1 1 3 |
| | K2 | jest gotów do współpracy z innymi specjalistami w ramach projektowania linii technologicznych lub zakładów przemysłowych | K_K02 K_K05 K_K04 | 1 1 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Zasady projektowania technologicznego zakładów przemysłu spożywczego. Zagadnienia takie jak: Techniczne aspekty i zasady projektowania procesów w biotechnologii i technologii żywności. Bilanse materiałowe. Normy zalecane przy wybranym profilu produkcji. Projektowanie wspomagane komputerowo; przykłady aplikacji i pakietów CAD. Zagadnienia budowlane; koncepcja zagospodarowania terenu. Bezpieczeństwo i jakość produktów biotechnologicznych (GMP, HACCP, itd.). Aspekty higieniczne, sanitarne oraz ekologiczne. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwium wykładowe i wykonanie projektu zakładu, aktywność w trakcie dyskusji zdefiniowanego zagadnienia, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------|
| 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 | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna regulacje prawne krajowe i międzynarodowe dotyczące stosowania biotechnologii | K_W10 K_W14 K_W15 | 3 3 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi zrozumieć problematykę biobezpieczeństwa biotechnologii | K_U07 K_U12 K_U13 | 2 3 3 |
| | U2 | potrafi dyskutować o możliwości ochrony praw własności intelektualnej w biotechnologii | K_U08 K_U08 K_U13 K_U18 | 2 3 3 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | zna problematykę związaną z odbiorem społecznym i akceptacją biotechnologii w Polsce i na świecie | K_K06 K_K07 K_K08 | 3 3 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Najważniejsze zagadnienia związane z odbiorem społecznym biotechnologii, regulacje tworzące ramy prawne stosowane w biotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem GMO. Zagadnienia takie jak: 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. Istota i rola ochrony własności intelektualnej, instytucje działające w tym obszarze oraz obowiązujące regulacje w tym zakresie, Patentowanie w biotechnologii. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | ocena zaliczenia pisemnego, ocena eseju, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Immunologia ogólna | liczba ECTS: | 4 |
|---|-----|--|------------------------------------|-------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* 2 |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | rozumie budowę i funkcje poszczególnych części układu odpornościowego w kontekście fizjologii pozostałych układów organizmu | K_W02 K_W06 | 2 2 |
| | W2 | zna i opisuje mechanizmy odporności wrodzonej i nabytej | K_W02 K_W06 K_W08 | 1 2 2 |
| | W3 | zna i opisuje sposoby wzbudzenia i oceny odpowiedzi immunologicznej ogólnej i miejscowej | K_W06 K_W08 | 2 2 |
| | W4 | rozumie mechanizmy regulacji odpowiedzi immunologicznej indukowanej przez czynnik zakaźny i nowotwory | K_W06 K_W08 K_W10 | 1 2 2 |
| | W5 | zna rodzaje szczepionek, rozumie mechanizmy ich działania oraz konieczność immunoprofilaktyki chorób zakaźnych ludzi i zwierząt | K_W02 K_W08 K_W10 K_W14 | 1 2 2 2 |
| | W6 | zna mechanizmy związane z przekazaniem odporności biernej od matki oraz rozumie przyczyny zaburzeń immunologicznych mających związek z przeciwciałami matczynymi | K_W05 K_W06 K_W08 K_W10 | 1 2 2 2 |
| | W7 | zna mechanizmy i opisuje powstawanie wszystkich typów nadwrażliwości i wynikających z tych mechanizmów konsekwencji | K_W05 K_W06 K_W08 K_W10 | 1 2 2 2 |
| | W8 | zna i opisuje przyczyny i skutki niedoborów odporności wrodzonej i nabytej | K_W02 K_W05 K_W06 | 1 2 2 |
| | W9 | zna podłoże chorób tła immunologicznego u ludzi i zwierząt | K_W05 | 2 |
| | W10 | rozumie znaczenie stosowania badań serologicznych (jakościowych i ilościowych) w diagnostyce chorób zakaźnych i powiązanie pomiędzy wybranymi dyscyplinami w ramach obszarów nauk przyrodniczych | K_W04 K_W07 K_W10 K_W14 | 2 2 2 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi przygotować surowicę do badań serologicznych | K_U01 K_U03 | 2 3 |
| | U2 | potrafi samodzielnie wykonać prostą próbę serologiczną (badanie ilościowe i jakościowe metodą aglutynacji, immunodifuzyji biernej i neutralizacji) oraz interpretować wyniki prób serologicznych w kontekście diagnostyki chorób zakaźnych | K_U01 K_U03 | 2 3 |
| | U3 | potrafi zastosować przeciwciała monoklonalne znakowane markerami w kontekście diagnostyki zakażeń oraz oceny stanu zdrowia pacjenta (odczyny immunofluorescencji, immunoenzymatyczne i radioimmunologiczne) – wykrywanie przeciwciał w surowicy pacjenta lub identyfikacja czynnika zakaźnego | K_U01 K_U03 | 1 2 |
| | U4 | potrafi, na podstawie uzyskanej wiedzy, wyizolować określone populacje komórek immuno-kompetentnych, określić ich aktywność z zastosowaniem technik immunoenzymatycznych, immunofluorescencyjnych, oraz biologii molekularnej | K_U01 K_U14 | 2 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | formułuje opinie w kontekście znaczenia immunologii i badań serologicznych w diagnostyce chorób zakaźnych, chorób tła immunologicznego, oraz identyfikacji niedoborów immunologicznych | K_K01 | 2 |
| | K2 | jest świadomy konieczności stosowania immunoprofilaktyki chorób zakaźnych ludzi i zwierząt | K_K02 | 2 |
| | K3 | jest gotowy do stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w dalszych etapach kształcenia | K_K02 | 2 |
| | K4 | ma świadomość posiadanej wiedzy oraz korzyści płynących z wymiany poglądów i jest gotów do dzielenia się swoimi kompetencjami ze współpracownikami | K_K06 | 3 |
| | K5 | jest świadomy konieczności ustawicznego pogłębiania wiedzy i doskonalenia swoich umiejętności przy wykorzystaniu źródeł naukowych | K_K02 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Mechanizmy obrony wrodzonej i nabytej oraz ich wzajemnych powiązania i zależności w zdrowiu i chorobie. Rozwój odporności w przebiegu chorób zakaźnych, szlaki unikania przez czynniki zakaźne odpowiedzi immunologicznej, zarówno nieswoistej jak i swoistej. Morfologia i filogeneza układu odpornościowego. Rodzaje odporności; odporność wrodzona. Charakterystyka receptorów rozpoznających czynniki zakaźne/ molekularne wzorce związane z mikroorganizmami i ich rola w inicjacji odpowiedzi immunologicznej. Cytokiny, chemokiny i ich rola w koordynacji funkcji komórek odpornościowych. Komórki odporności nieswoistej (komórki tuczne, granulocyty, makrofagi, komórki | | |

| | |
|--|--|
| | <p>dendrytyczne, komórki NK) i ich rola w rozwoju odpowiedzi immunologicznej; mechanizmy humoralne i komórkowe odporności wrodzonej – zapalenie. Mechanizmy humoralne i komórkowe odporności wrodzonej cd.: zapalenie, fagocytoza i jej znaczenie, dopełniacz oraz inne czynniki humoralne. Indukcja odpowiedzi swoistej: rola komórek prezentujących antygen (makrofagi, komórki dendrytyczne, limfocyty B); mechanizmy prezentacji antygeny w kontekście głównego układu zgodności tkankowej klasy I i II, oraz kontekście CD1. Pojęcie antygeny i superantygeny; synapsy immunologiczne. Odporność nabyta – mechanizmy humoralne. Powstawanie i dojrzewanie limfocytów B, rola receptora BcR. Budowa i klasy immunoglobulin. Limfocyty B jako komórki efektorowe humoralnej odpowiedzi immunologicznej. Odporność nabyta – mechanizmy komórkowe. Powstawanie i dojrzewanie limfocytów T$\alpha\beta$ (CD4+ i T CD8+), komórki NKT. Indukcja i mechanizmy efektorowe komórkowej odpowiedzi immunologicznej. Regulacja odpowiedzi immunologicznej. Tworzenie puli pamięci immunologicznej. Szczepionki i rola szczepień w profilaktyce chorób zakaźnych. Mechanizmy humoralne i komórkowe odporności miejscowej: układ odpornościowy skóry i błon śluzowych. Odpowiedź przeciwwzakaźna – choroby wirusowe, bakteryjne i grzybicze, mechanizmy ucieczki patogenów przed układem immunologicznym, właściwości immunomodulujące czynników zakaźnych. Powstawanie centralnej i obwodowej tolerancji immunologicznej, jej znaczenie i mechanizmy aktywnej supresji odpowiedzi na własne antygeny gospodarza. Typy i mechanizmy nadwrażliwości; wybrane zagadnienia dotyczące chorób autoimmunologicznych. Immunologia transplantacyjna; rodzaje przeszczepów, mechanizmy związane z odrzucaniem/przeżywaniem przeszczepów. Przekazywanie odporności od matki na dziecko; nabywanie naturalnej odporności biernej i skutki jej niedoborów; seroterapia. Niedobory odporności: pierwotne i wtórne niedobory odporności. Immunologia nowotworów; mechanizmy efektorowe odpowiedzi immunologicznej przeciw komórkom nowotworowym.</p> |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | kolokwium, egzamin końcowy, |

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

| Nazwa zajęć: | | Kultury komórkowe i tkankowe | liczba ECTS: | 6 |
|---|----|---|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna aktualny stan wiedzy na temat kultur komórkowych i tkankowych | K_W01 K_W02 K_W03 K_W06 K_W14 | 1 2 1 2 2 |
| | W2 | zna budowę, wyposażenie oraz zasady funkcjonowania (wraz z przepisami BHP) laboratorium kultur roślinnych i zwierzęcych | K_W07 K_W08 K_W11 K_W14 | 2 2 2 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi pracować sterylnie w komorze z pionowym laminarnym przepływem powietrza II klasy bezpieczeństwa biologicznego, posiada umiejętności posługiwania się podstawowymi (oraz niektórymi zaawansowanymi) technikami kultur in vitro | K_U07 K_U10 K_U12 K_U14 K_U20 K_U22 | 1 1 1 2 2 2 |
| | U2 | umie 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 | K_U06 K_U08 K_U12 K_U15 | 2 1 1 1 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | rozumie potrzebę stałego pogłębiania, istotnej dla rozwoju nowoczesnej biotechnologii roślin, wiedzy o kulturach in vitro oraz posiada umiejętność wyszukiwania z różnych źródeł informacji poszerzających tą wiedzę, umiejętność ich porządkowania i przedstawiania | K_K01 K_K02 K_K03 K_K07 K_K04 | 1 1 1 3 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Nowoczesna biotechnologia roślin i zwierząt. Podstawy teoretyczne kultury in vitro, posługiwanie się najważniejszymi technikami kultur roślinnych i zwierzęcych, praktyczne wykonywanie określonych eksperymentów w komorach z pionowym laminarnym przepływem powietrza spełniających wymogi II klasy bezpieczeństwa biologicznego (Biohazard). | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwia, sprawozdania, egzamin pisemny, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Statystyka | liczba ECTS: | 3 |
|---|----|---|------------------------------------|--------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | ma wiedzę w zakresie rozkładów zmiennych losowych; potrafi szacować parametry rozkładu | K_W04 K_W07 K_W12 | 3 3 3 |
| | W2 | rozumie potrzebę wnioskowania statystycznego o populacji w oparciu o wyniki próby | K_W04 K_W07 K_W12 K_W13 | 3 3 3 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi wybrać odpowiednią metodę do statystycznej analizy danych | K_U02 K_U04 K_U07 | 2 3 3 |
| | U2 | przeprowadza podstawowe analizy statystyczne | K_U21 | 3 |
| | U3 | potrafi opisać wykonane analizy statystyczne i wyciągać wnioski | K_U08 K_U09 K_U21 | 3 3 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | stosuje w praktyce poznane metody statystyczne | K_K02 | 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Działy statystyki matematycznej i ich praktyczne wykorzystanie w zakresie biotechnologii narzędzia pozwalające na dokonanie analiz przydatnych podczas wykonywania i pisania pracy inżynierskiej. Zagadnienia takie jak: statystyka opisowa (szeregi rozdzielcze, prezentacja danych, poszczególne miary statystyczne) i podstawy rachunku prawdopodobieństwa (zdarzenia losowe, zmienna losowa, rozkłady teoretyczne zmiennej losowej), wnioskowanie statystyczne (estymacja punktowa i przedziałowa) i testowania hipotez statystycznych (założenia teorii weryfikacji hipotez, hipotezy parametryczne i nieparametryczne, błędy, wybrane testy statystyczne), analiza regresji i korelacji (rodzaje zależności, współczynnik korelacji). | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwium zaliczeniowe, aktywność w trakcie zajęć, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Inżynieria genetyczna II | liczba ECTS: | 6 |
|---|----|--|---|-----------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | rozumie analizę materiału genetycznego i manipulacji nim | K_W01 K_W02 K_W05 K_W14 | 3 3 2 1 |
| | W2 | ma kompetencje z zakresu molekularnych prac badawczych i diagnostyki molekularnej | K_W01 K_W07 K_W14 | 3 2 1 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | umie pracować z materiałem genetycznym i potrafi transformować rośliny | K_U01 K_U02 K_U10 K_U13 K_U20 | 3 2 3 3 3 |
| | U2 | umie wyszukiwać informacje z różnych źródeł i twórczo je wykorzystać oraz zmodyfikować wskazany procesu biotechnologicznego z zakresu IG | K_U08 K_U09 K_U12 K_U13 | 3 3 3 3 |
| | U3 | Orientuje się w działalności biotechnologa, uzyskuje umiejętności opracowania naukowego projektu z zakresu inżynierii genetycznej | K_U14 K_U16 K_U17 K_U18 K_U21 | 3 2 2 2 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | rozumie społeczne znaczenie manipulacji genetycznych i jest gotów do opracowania projektu badawczego z wykorzystaniem metod IG | K_K01 K_K03 K_K04 K_K06 K_K07 | 3 3 3 3 1 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Podstawy generowania zmienności przy pomocy metod opartych na procesach ewolucji ligandów, Wprowadzenie do terapii genowej, technologii CRISP-Casp, Izolacja mRNA i odwrotna transkrypcja, ocena ekspresji za pomocą qPCR; Metody hybrydizacyjne w inżynierii genetycznej; Wytwarzanie zrekombinowanych białek, Ocena transgeniczných roślin. GUS i GFP. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | kolokwia na ćwiczeniach, pisemny projekt zaliczeniowy, egzamin, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Przemysłowe procesy biotechnologiczne | liczba ECTS: | 3 |
|--|---|---|--|--|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna, wymienia i charakteryzuje szczepy drobnoustrojów i warunki pracy bioreaktora dla wybranych przykładów produkcji biopolimerów, wymienia przykłady produkcji biopolimerów na skalę przemysłową | K_W03 K_W01 K_W02 K_W09 K_W14 K_W15 | 1 2 2 2 3 3 |
| | | Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | opisuje procesy zachodzące w bioreaktorze, potrafi scharakteryzować poszczególne etapy procesu oraz podać parametry procesu produkcji biopolimerów |
| U2 | projektuje w grupie proces produkcji wybranego materiału biologicznego, przeprowadza jego dokładną analizę technologiczną | | | K_U08 K_U09 K_U10 K_U12 K_U13 K_U21 K_U20 |
| | U3 | | opisuje i wyjaśnia zasady prowadzenia analizy ekonomicznej procesu biotechnologicznego | K_U08 K_U10 K_U14 K_U21 K_U22 |
| U4 | | | argumentuje celowość wykorzystania mikroorganizmów do produkcji bioproduktów | K_U10 K_U11 K_U18 K_U21 K_U22 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do korzystania z literatury polsko- i angielskojęzycznej w celu wykonania projektu bioprodukcji wybranego materiału biologicznego | K_K02 K_K03 K_K04 | 2 3 1 |
| 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. Zagadnienia takie jak: 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, projekt, prezentacja, | | |

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

| 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 | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna i rozumie zasady bezpieczeństwa chemicznego w środowisku | K_W02 | 2 |
| | | | K_W06 | 3 |
| | | | K_W07 | 2 |
| | | | K_W08 | 3 |
| | | | K_W09 | 2 |
| | | | K_W10 | 3 |
| | | | K_W11 | 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | potrafi omówić i sklasyfikować metody analizy toksykologicznej oraz zinterpretować otrzymywane wyniki | K_U01 | 2 |
| | | | K_U02 | 2 |
| | | | K_U21 | 2 |
| | U2 | potrafi wymienić oraz przedstawić w formie prezentacji zanieczyszczenia środowiska oraz systemy i współczesne metody monitoringu ksenobiotyków wraz z ich uwarunkowaniami prawnymi | K_U01 | 2 |
| | | | K_U10 | 2 |
| | | | K_U21 | 2 |
| | | | K_U22 | 2 |
| | U3 | potrafi rozróżnić i opisywać biomarkery pozwalające na ocenę stopnia zanieczyszczenia środowiska oraz na podstawie ich wartości oszacować ryzyko zagrożenia dla zdrowia ludzi i zwierząt | K_U05 | 2 |
| | | | K_U12 | 2 |
| | | | K_U21 | 2 |
| | U4 | potrafi wymienić i objaśnić zasady oraz zakres badań toksykometrycznych wymaganych przy wprowadzaniu na rynek ksenobiotyków (w tym produktów biotechnologicznych) | K_U05 | 2 |
| | | | K_U07 | 2 |
| K_U08 | | | 3 | |
| K_U09 | | | 3 | |
| K_U14 | | | 2 | |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotowy do stosowania wiedzy w praktyce | K_K02 | 1 |
| | | | K_K03 | 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Problematyka dotycząca 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: | | kolokwium ustne, egzamin pisemny, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|---|---|---------------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Seminarium inżynierskie | liczba ECTS: | 2 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | rozumie i dyskutuje problemy z zakresu współczesnej biotechnologii | K_W03 K_W09 K_W12 | 2 2 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | opracowuje i wygłasza referaty naukowe | K_U01 K_U02 K_U16 K_U18 K_U19 K_U20 K_U21 | 2 2 2 2 3 2 3 |
| | U2 | korzysta z literatury fachowej i naukowej do przygotowania pracy dyplomowej | K_U02 K_U22 | 2 3 |
| | U3 | przedstawia i dyskutuje problemy z zakresu współczesnej biotechnologii | K_U18 | 2 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | potrafi pracować w grupie | K_K01 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 | 2 3 2 2 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Aspekty biotechnologii żywności, roślin lub zwierząt w oparciu o bieżącą literaturę naukową. Zapoznanie z zasadami 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: | | zaliczenie na podstawie prezentacji, | | |

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

| | | | | |
|--|-----------|--|--|--------------------------------------|
| Nazwa zajęć: | | Pracownia dyplomowa | liczba ECTS: | 15 |
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna zasady BHP | K_W11 | 3 |
| | W2 | przedstawia i dyskutuje problemy z zakresu współczesnej biotechnologii | K_W03 K_W04 K_W09 K_W12 K_W14 K_W15 | 2 2 2 2 2 2 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | korzysta z literatury fachowej i naukowej w zakresie wykonywanych zadań | K_U01 K_U16 K_U19 K_U22 | 3 2 3 3 |
| | U2 | opracowuje sprawozdanie końcowe wykonuje powierzone zadania pod okiem opiekuna | K_U01 K_U02 K_U06 K_U07 K_U14 K_U16 K_U21 K_U22 | 3 2 2 3 3 2 2 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | Pracy przy projektach badawczych i bezpiecznej pracy w laboratorium | K_K02 K_K03 K_K04 | 3 3 3 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Planowanie i realizacja badań w ramach pracy inżynierskiej. Zagadnienia takie jak: Realizacja badań zaplanowanych w ramach pracy dyplomowej. 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. Omówienie zasad opracowywania wyników prowadzonych badań, opracowanie wyników i przygotowanie pracy dyplomowej. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | projekt, praca dyplomowa, zajęcia praktyczne, | | |

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

| Nazwa zajęć: | | Praktyka zawodowa 4 tyg. | liczba ECTS: | 4 |
|--|-----------|--|--|----------------------------|
| Efekty uczenia się: | | treść efektu przypisanego do zajęć: | Odniesienie do efektu. kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza: (absolwent zna i rozumie) | W1 | zna problemy z zakresu współczesnej biotechnologii | K_W03 K_W04 K_W09 K_W12 K_W14 K_W15 | 2 2 2 2 2 3 |
| | W2 | zna zasady BHP | K_W11 | 3 |
| Umiejętności: (absolwent potrafi) | U1 | korzysta z literatury fachowej i naukowej w zakresie wykonywanych zadań | K_U19 K_U22 | 2 2 |
| | U2 | opracowuje sprawozdanie końcowe | K_U06 K_U22 | 2 2 |
| | U3 | wykonuje powierzone zadania pod okiem opiekuna | K_U01 K_U02 K_U06 K_U07 | 3 2 2 3 |
| Kompetencje: (absolwent jest gotów do) | K1 | jest gotów do pracy w grupie | K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 | 3 3 3 2 |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | Funkcjonowanie zakładu pracy/laboratorium oraz przeprowadzenie podstawowych eksperymentów (analiz) w miejscu odbywania praktyki. | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | ocena pracy, | | |

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

14. Zasady realizacji praktyk zawodowych

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. Praktyki trwają 4 tygodnie, co przekłada się na 160 godzin pracy studenta, którym przypisano 4 punkty ECTS. Zasadniczym terminem odbywania praktyk są miesiące wakacyjne po zakończeniu III roku studiów. W uzasadnionych przypadkach student może, po uzyskaniu pisemnej zgody Prodziekana Wydziału, odbywać praktykę w innych terminach pod warunkiem, że nie będzie ona kolidowała z zajęciami dydaktycznymi. Zaleca się, aby praktyki zawodowe były realizowane w takich jednostkach, jak: laboratoria biotechnologiczne oraz linie technologiczne w zakładach przemysłowych np. w branży farmaceutycznej i spożywczej (browary, przetwórstwo mleczne itd.), stacje hodowli roślin i zakłady ogrodnicze, zakłady komunalne np. oczyszczalnie ścieków, placówki naukowe i badawcze zajmujące się biotechnologią, laboratoria analityczne, kryminalistyczne, mikrobiologiczne, poradnie genetyczne. Głównym celem praktyki zawodowej jest zapoznanie studentów z funkcjonowaniem instytucji wykorzystujących różne techniki biotechnologiczne oraz praktyczne przygotowanie do poszukiwania i wykonywania zawodu po ukończeniu studiów. Praktyki zawodowe, mają nie tylko umożliwić studentom uzupełnienie ich wiedzy teoretycznej, ale także pokazać, w jaki sposób tę wiedzę wykorzystać w praktyce. Praktyki realizowane są w oparciu o regulamin praktyk. Przed rozpoczęciem praktyki student zobowiązany jest przedstawić informację o miejscu planowanej praktyki w celu jego akceptacji oraz złożyć u opiekuna praktyk podpisane oświadczenie o zobowiązaniu się do przestrzegania obowiązujących w zakładzie pracy przepisów wynikających z regulaminu pracy, przepisów bhp, ochronie informacji niejawnych i danych osobowych oraz należytej staranności przy wykonywaniu powierzanych mu czynności. Następnie podpisywana jest umowa z pracodawcą. Na terenie Zakładu Pracy student podlega przepisom obowiązującym w tym zakładzie. Po zakończeniu praktyki student ma obowiązek dostarczyć Opiekunowi Praktyk pełną dokumentację praktyk, którą stanowi raport z przebiegu praktyki zawodowej, oraz opinia opiekuna z zakładu z sugerowaną oceną. Opiekun Praktyk zalicza praktykę wpisując zaliczenie do systemu HMS.

15. Matryca efektów uczenia się

od roku akademickiego 2022/2023

Kierunek: **Biotechnologia**
 Poziom studiów: **I stopień**
 Forma studiów: **stacjonarne**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**

| Lp | Nazwa zajęć | EFEKTY UCZENIA SIĘ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|
| | | WIEDZA | | | | | | | | | | | | | UMIJEJĘTNOŚCI | | | | | | | | | | KOMPETENCJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | K_W01 | K_W02 | K_W03 | K_W04 | K_W05 | K_W06 | K_W07 | K_W08 | K_W09 | K_W10 | K_W11 | K_W12 | K_W13 | K_W14 | K_W15 | K_U01 | K_U02 | K_U03 | K_U04 | K_U05 | K_U06 | K_U07 | K_U08 | K_U09 | K_U10 | K_U11 | K_U12 | K_U13 | K_U14 | K_U15 | K_U16 | K_U17 | K_U18 | K_U19 | K_U20 | K_U21 | K_U22 | K_K01 | K_K02 | K_K03 | K_K04 | K_K05 | K_K06 | K_K07 | | | | |
| 1 | Język angielski I | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| 2 | Matematyka I | | | | 3 | | | | | | | 3 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| 3 | Technologie informacyjne | | 2 | | 3 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | Biologia komórki | | | | | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | | 1 | | | | 2 | | 1 | 2 | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | 3 | 2 | 2 | | | | 1 | | | | | | | | |
| 5 | Chemia ogólna i fizyczna | | | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 6 | Fizyka z biofizyką | | | 3 | | | | 2 | 2 | | 2 | | 1 | | | 2 | | | 2 | | 1 | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 7 | Ekologia ogólna | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 3 | | |
| 8 | szkolenie biblioteczne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | BHP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | WF I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Język angielski II | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | 3 | | | | | | |
| 12 | Matematyka II | | | | 3 | | | | | | | 3 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| 13 | Propedeutyka biotechnologii | 3 | | 2 | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | 2 | | | 3 | | 2 | | | | | | | | | 3 | | | | | 3 | | |
| 14 | Chemia organiczna | | | | | 1 | | 2 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | |
| 15 | Botanika | | | 1 | | | 1 | | 1 | 2 | 2 | | | | 1 | | | | 1 | | 2 | 2 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 1 | |
| 16 | Anatomia zwierząt | | | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 2 | 3 | | | | | 2 | 1 | |
| 17 | Histologia zwierząt | | | 3 | | 3 | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | Myślenie projektowe | 3 | 3 | 3 | 2 | | 3 | 2 | | 2 | | | 3 | | 3 | 2 | 3 | 3 | | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | 2 | | 2 | 2 | 3 | | | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | WF II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Podstawy inżynierii procesów biotechnologicznych | | 1 | | 2 | | | 2 | | | | | 3 | | | 3 | 3 | | | | | 1 | | 2 | | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Biologia molekularna | | | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | | | | | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 2 | | | | | 3 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| 23 | Mikrobiologia ogólna | | | 2 | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | | | | 1 | 2 | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Biochemia | | | | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | 1 | 2 | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 25 | Fizjologia roślin | | | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | | | | | | 2 | 1 | 3 | 1 | | | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 3 | | | | 2 | 2 | | | 3 | 2 | 3 | 1 | | 3 | | | | | | | | |
| 26 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Inżynieria procesów biotechnologicznych | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | 2 | | | | | | | 3 | | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | | | | | | | | 3 | 2 | | | | | | 2 | | | | | | |
| 28 | Genetyka ogólna | | | 3 | | | 3 | 3 | | 3 | | | | | 1 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2 | | | | | | 3 | 2 | 2 | | | | | 2 | | | | | | |
| 29 | Podstawy genetyki i hodowli zwierząt | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 30 | Fizjologia zwierząt | | | | | 2 | 3 | | 3 | | 3 | | | | | | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 31 | Fizjologia drobnoustrojów | 3 | | | 2 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | | | | | |
| 32 | Enzymologia i techniki biochemiczne | | | | 3 | 3 | | | 3 | 3 | | | | | 2 | | | | | | 3 | 3 | | 3 | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | 1 | | 1 | | | | | |
| 33 | Wirusologia ogólna | | | | | | 3 | | | | 2 | 2 | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | 3 | | | |
| 34 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Inżynieria genetyczna I | 3 | 3 | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 3 | | | | | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | 3 | | | 3 | 3 | 2 | | | |
| 36 | Podstawy bioinformatyki | | | | 3 | 3 | | 3 | | | | | | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | 3 | 2 | 3 | | 3 | 3 | | | 3 | 1 | | | | |
| 37 | Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska | 3 | | 3 | | | | | | | | | | | 3 | 2 | 3 | | | | | | | | | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 3 | 2 | | | | | | 2 | 3 | | 2 | | | 2 | | | | | 1 | | 1 | | | |
| 38 | Fizjonomia roślin I | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | | | | | 2 | 1 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | 2 | | | | 2 | | | 1 | 2 | 2 | | | | | 2 | 2 | |
| 39 | Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych | 2 | 2 | 2 | 3 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | 1 | 3 | 1 | |
| 40 | Społeczne i prawne aspekty biotechnologii i ochrona własności intelektualnej | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 |
| 41 | Immunologia ogólna | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | 3 | 2 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | | | 3 |
| 42 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 43 | Kultury komórkowe i tkankowe | 1 | 2 | 1 | | | 2 | 2 | 2 | | | 2 | | | | 3 | | | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | 2 | 1 | | | | | 2 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 3 | | | |
| 44 | Statystyka | | | | 3 | | | 3 | | | | 3 | 3 | | | 2 | | 3 | | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | 3 | | | 2 | | | | | | | | |
| 45 | Inżynieria genetyczna II | 3 | 3 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 2 | 3 | 2 | | | | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | 2 | 2 | 2 | | 3 | 2 | | 3 | | 3 | 3 | | 3 | 1 | | |
| 46 | Przemysłowe procesy biotechnologiczne | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | 2 | | | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 2 | | 3 | 2 | 3 | | 2 | 3 | 1 | | | |
| 47 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | Bezpieczeństwo chemiczne w środowisku i szacowanie ryzyka chemicznego | | 2 | | | | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | | | 2 | | 2 | 2 | | | 2 | | 2 | 3 | 3 | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 2 | | 1 | 3 | | | | | |
| 49 | Seminarium inżynierskie | | | 2 | | | | | 2 | | 2 | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | | | 2 | 2 |
| 50 | Pracownia dyplomowa | | | 2 | 2 | | | | 2 | | 3 | 2 | | | 2 | 3 | 2 | | | | | 2 | 3 | | | | | 3 | 2 | | | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | | |
| 51 | Praktyka zawodowa 4 tyg. | | | 2 | 2 | | | | 2 | | 3 | 2 | | | 3 | 3 | 2 | | | | | 2 | 3 | | | | | | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | | 3 | 3 | 3 | 2 | | |
| 52 | Przedmiot do wyboru - lista otwarta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SUMA | 26 | 25 | 45 | 45 | 32 | 36 | 51 | 32 | 36 | 42 | 21 | 21 | 24 | 49 | 25 | 44 | 24 | 15 | 23 | 26 | 36 | 27 | 30 | 34 | 28 | 11 | 30 | 33 | 38 | 13 | 23 | 22 | 23 | 19 | 38 | 38 | 31 | 43 | 67 | 41 | 26 | 11 | 24 | 24 |

16. WSKAŹNIKI ILOŚCIOWE

1. Realizacja zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych:

semestr 2 - 6 ECTS

semestr 5 - 2 ECTS

zatem spełniony jest warunek minimum 5 ECTS za te zajęcia.

2. Możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów:

semestr 1 - 3 ECTS

semestr 2 - 8 ECTS

semestr 3 - 6 ECTS

semestr 4 - 6 ECTS

semestr 5 - 8 ECTS

semestr 6 - 12 ECTS

semestr 7 - 24 ECTS

łącznie - 67 ECTS (co stanowi 31,9% z 210 ECTS), zatem spełniony jest warunek o minimum 30% ECTS zajęć do wyboru

3. Co najmniej 50% liczby punktów ECTS określonej dla programu tych studiów realizowanych jest w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

ECTS kontaktowe – 116 ECTS (co stanowi 55,23% z 210 ECTS)

4. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie nauki biologiczne do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów, i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności: łącznie – 141 ECTS (co stanowi 67,14 % z 210 ECTS)

5. Liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów.

6. W programie studiów przewidziano 7 punktów ECTS do uzyskania przez studenta za zajęcia prowadzące do osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie znajomości języka angielskiego na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

7. Student osiąga efekty uczenia się w zakresie ochrony własności intelektualnej realizując przedmiot: Społeczne i prawne aspekty biotechnologii i ochrona własności intelektualnej, w wymiarze 1 punkt ECTS – zatem spełniony jest warunek minimum 1 punktu ECTS za zajęcia tego typu.