



SZKOŁA GŁÓWNA  
GOSPODARSTWA  
WIEJSKIEGO

# Program studiów

## biologia

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <b>Wydział:</b>          | Wydział Biologii i Biotechnologii     |
| <b>Poziom studiów:</b>   | studia pierwszego stopnia (licencjat) |
| <b>Profil studiów:</b>   | ogólnoakademicki                      |
| <b>Forma studiów:</b>    | studia stacjonarne                    |
| <b>Cykl dydaktyczny:</b> | 2026/27                               |

# Spis treści

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Informacje podstawowe                                                                                           | 3  |
| Charakterystyka kierunku                                                                                        | 4  |
| Efekty uczenia się                                                                                              | 6  |
| Plan studiów                                                                                                    | 8  |
| Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów | 17 |
| Wskaźniki programu                                                                                              | 71 |

## Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                              |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Nazwa wydziału:                                                                                                                                              | Wydział Biologii i Biotechnologii     |
| Nazwa kierunku:                                                                                                                                              | biologia                              |
| Poziom studiów:                                                                                                                                              | studia pierwszego stopnia (licencjat) |
| Profil studiów:                                                                                                                                              | ogólnoakademicki                      |
| Forma studiów:                                                                                                                                               | studia stacjonarne                    |
| Czas trwania studiów (liczba semestrów):                                                                                                                     | 6                                     |
| Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:                                                                                                                 | 180                                   |
| Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | 106                                   |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:                                                                                                                         | licencjat                             |
| Kod ISCED:                                                                                                                                                   | 0511                                  |
| Język studiów:                                                                                                                                               | polski                                |

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

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

# Charakterystyka kierunku

## Charakterystyka kierunku

Rozwój nauk biologicznych napędza postęp w medycynie, rolnictwie, ochronie środowiska i przemyśle spożywczym. Biologia to kierunek dla osób zainteresowanych każdą formą życia, zafascynowanych obrazami mikroskopowymi i dociekającymi jak prosty zapis genetyczny przeradza się w mnogość form i funkcji. W ramach kształcenia studenci realizują przedmioty ogólne, takie jak Chemia, Cytologia i anatomia roślin i zwierząt, Zoologia, Fizyka, Matematyka, Technologie informacyjne, Mikrobiologia, Anatomia człowieka, Biofizyka; a także bardziej specjalistyczne: Biochemię, Genetykę, Immunologię, Fizjologię zwierząt i roślin, Wirusologię, Statystykę dla biologów, Ekologię, Biologię molekularną, Bioróżnorodność, Fizjologię stresu, Siedliskoznawstwo, Ewolucjonizm czy Fitosocjologię. Ponadto na 3 roku studenci mogą wybrać wielu interesujących przedmiotów kierunkowych takich jak Propedeutyka biotechnologii, Enzymologia, Ornitologia, Symbiozy roślin, Choroby wirusowe zwierząt i człowieka, Wampiry w świecie roślin. Oferta przedmiotów wybieralnych jest na bieżąco uzupełniana o przedmioty związane z najnowszymi odkryciami z zakresu nauk biologicznych. Studia biologiczne w SGGW wyróżnia znaczny udział zajęć laboratoryjnych oraz terenowych. Studenci potrafią stosować zaawansowane techniki badawcze oraz korzystać z najnowszej aparatury, dzięki czemu są doskonale przygotowani do wymagań rynku pracy. Znajdują zatrudnienie w: laboratoriach analitycznych, diagnostycznych, medycznych, bioinformatycznych i mikrobiologicznych; uczelniach oraz instytutach badawczych; jednostkach zajmujących się ochroną i rekultywacją środowiska; ośrodkach hodowli roślin i zwierząt; administracji państwowej i samorządowej; redakcjach czasopism naukowych i popularnonaukowych.

## Cele kształcenia

Nadrzędnym celem studiów pierwszego stopnia na kierunku Biologia prowadzonych w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest dostarczenie wiedzy teoretycznej związanej z kierunkiem studiów oraz rozwinięcie umiejętności kognitywnych studenta, takich jak rozumienie, analizowanie, interpretowanie i synteza oraz nabycie niezbędnych kompetencji społecznych. Nauka obejmuje omówienie szerokiego zakresu problemów związanych ze współczesnymi naukami biologicznymi poczynając od poziomu od molekularnego, aż po biosferę. Ponadto, przykładana jest duża waga do rozbudzania zainteresowań badawczych studenta i wykształcenie u niego odpowiedniej postawy wobec problemów współczesnej cywilizacji.

## Koncepcja kształcenia

Ideą przewodnią organizacji kształcenia na studiach licencjackich na kierunku Biologia jest zachowanie równowagi pomiędzy stosowanymi metodami dydaktycznymi, takimi jak metody problemowe (dyskusje i seminaria) i metody ćwiczeniowo-praktyczne (zajęcia laboratoryjne i terenowe). Dzięki dużej ilości zajęć o charakterze praktycznym, wykształcane są cenne umiejętności związane m.in. z obsługą specjalistycznej aparatury badawczej natomiast stosowanie metod problemowych umożliwia rozwój takich umiejętności jak: analiza danych i formułowanie wniosków, prezentowanie wyników badań i udział w dyskusji naukowej, przygotowywanie tekstów naukowych i popularnonaukowych. Istotne jest również wyposażenie absolwenta w kompetencje społeczne, takie jak umiejętność pracy w grupie, zrozumienie potrzeby podnoszenia kwalifikacji zawodowych i ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób oraz umiejętność postępowania w stanach zagrożenia. Program kierunku Biologia zapewnia, stopniową progresję efektów uczenia się poprzez realizację przedmiotów ogólnych, przydatnych w dalszym kształceniu, aż po zaawansowane moduły specjalistyczne oraz praktyczne. Wzmacnia się też niezbędne w dalszym życiu zawodowym absolwentów kompetencje „miękkie”. Studenci są zobowiązani do realizacji praktyki zawodowej w instytucjach naukowych lub w przedsiębiorstwach, mając możliwość poznania potencjalnych przyszłych pracodawców. Studentom kierunku Biologia zapewniona jest możliwość szerokiego korzystania z długo i krótkookresowych programów wymiany międzynarodowej oraz realizacji praktyk na bardzo dobrych uczelniach zagranicznych.

## Opis realizacji praktyk zawodowych (jeśli przewidziano w programie studiów)

Praktykę zawodową studenci kierunku Biologia odbywają w okresie przerwy wakacyjnej po zakończeniu drugiego roku studiów. Praktyka zawodowa ujęta jest w programie studiów jako przedmiot przypisany do 5 semestru studiów. Jest ona realizowana w wymiarze 4 tygodni, co przekłada się na 120 godzin zegarowych pracy studenta, którym przypisano 4 punkty ECTS w programie studiów. W swoich założeniach realizacja praktyki zawodowej naukowej lub branżowej (w zależności od indywidualnych preferencji) ma dać studentom możliwość przygotowania praktycznego w zakresie prac laboratoryjnych i badań terenowych, a tym samym zdobyć umiejętności przydatne w dalszym toku studiów I i II stopnia oraz w przyszłej pracy zawodowej.

Miejsca realizacji praktyki studenci powinni umożliwić studentom zdobycie doświadczenia w jednym z następujących zagadnień:

1. wykorzystania postępu biologicznego w produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz w ochronie środowiska.

2. umiejętności analizy interakcji między roślinami i zwierzętami a środowiskiem przyrodniczym.
3. poznania problematyki użytkowania środowiska i szeroko pojętej przestrzeni przyrodniczej.
4. ocena zagrożenia dla środowiska wynikającego z funkcjonowania w nim człowieka i działalności zakładów przemysłowych i usługowych.
5. poznania metod naukowych i przemysłowych obróbki materiałów i surowców czynnikami biologicznymi, chemicznymi i fizycznymi w celu uzyskania dóbr i usług oraz sposobu kontroli ich bezpieczeństwa i jakości.
6. poznania specyfiki działalności placówek naukowych i nabycie umiejętności organizowania warsztatu badawczego, stosowania poznanych technik badawczych i laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji uzyskanych wyników.

Szczegółowy program praktyki zawodowej proponuje jednostka przyjmująca studenta w porozumieniu z Wydziałowym Opiekunem Praktyk i w oparciu o wybrane w/w punkty z uwzględnieniem specyfiki jednostki. Studenci sami decydują o miejscu odbywania praktyk zawodowych, ale muszą uzyskać akceptację miejsca ich odbywania od Wydziałowego Opiekuna Praktyk. Po jej uzyskaniu przygotowywana jest formalna dokumentacja (w oparciu o standardowe formularze zamieszczone na stronie internetowej Wydziału Biologii i Biotechnologii) i podpisana umowa pomiędzy Wydziałem a jednostką przyjmującą praktykanta. Proces realizacji praktyki zawodowej i osiągnięte efekty uczenia się są dokumentowane, w formie pisemnej, w kartach tygodniowych przebiegu praktyki, opinii opiekuna praktyki z ramienia jednostki, w której student odbywał praktykę, sprawozdania końcowego z odbytej praktyki przygotowanego przez studenta, oraz oceny jego prezentacji i odpowiedzi na pytania w czasie zaliczenia ustnego dokumentowanego protokołem.

Zaliczenie końcowe Praktyki zawodowej odbywa się przed komisją powołaną decyzją Dziekana Wydziału w trakcie semestru 5 i składa się z następujących elementów:

1. Ocen otrzymanych za odpowiedzi na pytania komisji,
2. Oceny otrzymanej za przedstawioną prezentację miejsca odbywania praktyki i działalności studenta w czasie jej realizacji,
3. Oceny otrzymanej za prowadzenie wymaganej dokumentacji (kart tygodniowych) w czasie praktyki.

Pozytywna ocena tych elementów przez komisję egzaminacyjną oznacza zaliczenie praktyki zawodowej. W przypadku, gdy choć jeden z elementów otrzymał ocenę negatywną, praktyka jest niezaliczona. Wpisu zaliczenia do systemu ewidencji osiągnięć studentów dokonuje Wydziałowy Opiekun Praktyk.

## **Sylwetka absolwenta**

Absolwent studiów licencjackich przygotowany jest do kontynuowania nauki na studiach drugiego stopnia prowadzonych na kierunkach biologiczno-przyrodniczych zarówno na naszej uczelni, jak i innych uczelniach w kraju i za granicą. Absolwent Biologii posiada praktyczne umiejętności pracy w nowoczesnych laboratoriach, a także korzysta z rozszerzonej rzeczywistości, potrafi obsługiwać zaawansowaną aparaturę badawczą, używać sztucznej inteligencji i stosować innowacyjne techniki analityczne. Absolwent ma możliwość podjęcia aktywności zawodowej w kraju i za granicą głównie w obszarze związanym z szeroko pojętą biologią, diagnostyką laboratoryjną, ochroną i rekultywacją środowiska. Może pracować w naukowych lub komercyjnych laboratoriach analityczno-diagnostycznych, medycznych i farmaceutycznych, ośrodkach zajmujących się ochroną zdrowia, środowiska, hodowlą roślin i zwierząt, a także w placówkach administracji, handlu, edukacji i w mediach.

## Efekty uczenia się

### Wiedza

| Kod      | Treść                                                                                                                                                                                                              | PRK    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| B_K1_W01 | Absolwent zna i rozumie wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędną do zrozumienia praw przyrody i zjawisk w niej zachodzących                                                                          | P6S_WG |
| B_K1_W02 | Absolwent zna i rozumie powiązania pomiędzy wybranymi dyscyplinami w ramach obszarów nauk przyrodniczych                                                                                                           | P6S_WG |
| B_K1_W03 | Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu technik biologicznych wykorzystywanych w badaniach przyrodniczych i środowiskowych                                                                                   | P6S_WG |
| B_K1_W04 | Absolwent zna i rozumie związki pomiędzy osiągnięciami nauk przyrodniczych a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej | P6S_WK |
| B_K1_W05 | Absolwent zna i rozumie mechanizmy z zakresu chorób roślin, zwierząt i człowieka oraz metody ich diagnostyki                                                                                                       | P6S_WG |
| B_K1_W06 | Absolwent zna i rozumie znaczenie metod matematycznych, statystycznych i informatycznych w opisywaniu i interpretowaniu zjawisk i procesów przyrodniczych                                                          | P6S_WG |
| B_K1_W07 | Absolwent zna i rozumie hierarchię organizacji życia biologicznego oraz budowę i funkcjonowanie organizmów od poziomu molekularnego poprzez komórkowy i organizmalny, aż do biosfery                               | P6S_WG |
| B_K1_W08 | Absolwent zna i rozumie mechanizmy i koncepcje ewolucji organizmów                                                                                                                                                 | P6S_WG |
| B_K1_W09 | Absolwent zna i rozumie najważniejsze globalne problemy związane z zachowaniem bioróżnorodności, ochroną środowiska i przyrody                                                                                     | P6S_WG |
| B_K1_W10 | Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z naukami biologicznymi                                                                                                           | P6S_WK |
| B_K1_W11 | Absolwent zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego                                                                                                              | P6S_WK |
| B_K1_W12 | Absolwent zna i rozumie uwarunkowania etyczne, prawne, ekonomiczne i społeczne obowiązujące w naukach biologicznych oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości                         | P6S_WK |

### Umiejętności

| Kod      | Treść                                                                                                                                                 | PRK    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| B_K1_U01 | Absolwent potrafi przeprowadzić, pod kierunkiem opiekuna naukowego, proste eksperymenty biologiczne stosując podstawowe techniki i narzędzia badawcze | P6S_UW |
| B_K1_U02 | Absolwent potrafi wykorzystać metody badań stosowanych w analizie zjawisk i procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym                          | P6S_UW |
| B_K1_U03 | Absolwent potrafi przeprowadzać obserwacje oraz wykonywać w terenie i/lub laboratorium pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne                      | P6S_UW |
| B_K1_U04 | Absolwent potrafi analizować uzyskane wyniki i wyciągać z nich wnioski                                                                                | P6S_UW |
| B_K1_U05 | Absolwent potrafi ocenić wyniki badań i zaproponować ich pozabiologiczne i ekonomiczne aspekty                                                        | P6S_UW |
| B_K1_U06 | Absolwent potrafi wykorzystywać dostępne źródła informacji z zakresu nauk przyrodniczych, w tym źródła elektroniczne, w języku polskim i angielskim   | P6S_UW |

| Kod      | Treść                                                                                                                                                                                 | PRK    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| B_K1_U07 | Absolwent potrafi stosować metody statystyczne oraz algorytmy i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych                                                              | P6S_UW |
| B_K1_U08 | Absolwent potrafi stosować narzędzia informatyczne wykorzystujące sztuczną inteligencję, rzeczywistość wirtualną i rozszerzoną                                                        | P6S_UW |
| B_K1_U09 | Absolwent potrafi wykorzystać specjalistyczną terminologię w podejmowanych dyskursach ze specjalistami                                                                                | P6S_UK |
| B_K1_U10 | Absolwent potrafi przygotować opracowanie pisemne i graficzne wyników badań z zakresu biologii, omówić je i przedyskutować z użyciem języka naukowego                                 | P6S_UK |
| B_K1_U11 | Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego                                   | P6S_UK |
| B_K1_U12 | Absolwent potrafi uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany oraz samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | P6S_UU |
| B_K1_U13 | Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role                                                                                                      | P6S_UO |

## Kompetencje społeczne

| Kod      | Treść                                                                                                                                                               | PRK    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| B_K1_K01 | Absolwent jest gotów do wykorzystania wiedzy i umiejętności, krytycznie je oceniając, do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii      | P6S_KK |
| B_K1_K02 | Absolwent jest gotów do prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu                                                        | P6S_KK |
| B_K1_K03 | Absolwent jest gotów do zasięgania opinii ekspertów, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu                                                     | P6S_KK |
| B_K1_K04 | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy uwzględniający interes publiczny i zachowanie walorów środowiska przyrodniczego               | P6S_KO |
| B_K1_K05 | Absolwent jest gotów do profesjonalnego wykonywania zadań w pracy zawodowej, przestrzegania zasad BHP i etyki zawodowej oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodowe | P6S_KR |

## Plan studiów

### Semestr 1

W semestrze 1. studenci realizują szkolenie biblioteczne na platformie dostępnej pod adresem <https://szkolenia.sggw.pl>

| Przedmiot                        | Liczba godzin                             | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność        |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|
| Szkolenie BHP                    | Szkolenie BHP: 4                          | 0           | Zaliczenie          | Przedmioty obowiązkowe |
| Chemia ogólna i nieorganiczna    | Wykład: 20<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 45 | 5           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Zoologia bezkręgowców            | Wykład: 20<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 40 | 5           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Cytologia i anatomia roślin      | Wykład: 20<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 40 | 5           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Ekologia                         | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 | 4           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Fizyka                           | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 | 3           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Matematyka                       | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Technologie informacyjne         | Ćwiczenia laboratoryjne: 30               | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Ochrona własności intelektualnej | Wykład: 15                                | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Przedmiot do wyboru              | Wykład: 30                                | 2           | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera jeden przedmiot  |                                           |             |                     |                        |
| Etyka                            | Wykład: 30                                | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Filozofia przyrody               | Wykład: 30                                | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| <b>Suma</b>                      | <b>414</b>                                | <b>30</b>   |                     |                        |



## Semestr 2

| Przedmiot                     | Liczba godzin                                                       | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność        |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|
| Chemia organiczna             | Wykład: 40<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 35                           | 6           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Mikrobiologia ogólna          | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 45                           | 6           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Zoologia kręgowców            | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 24<br>Ćwiczenia terenowe: 16 | 4           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Systematyka roślin            | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30<br>Ćwiczenia terenowe: 15 | 5           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Cytologia i anatomia zwierząt | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15                           | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Anatomia człowieka            | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15                           | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Biofizyka                     | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15                           | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Podstawy mykologii            | Wykład: 15                                                          | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| <b>Suma</b>                   | <b>400</b>                                                          | <b>30</b>   |                     |                        |

## Semestr 3

| Przedmiot | Liczba godzin                             | Punkty ECTS | Forma weryfikacji | Obligatoryjność        |
|-----------|-------------------------------------------|-------------|-------------------|------------------------|
| Biochemia | Wykład: 35<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 60 | 6           | Egzamin           | Przedmioty obowiązkowe |
| Genetyka  | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 | 5           | Egzamin           | Przedmioty obowiązkowe |

| Przedmiot                                         | Liczba godzin                             | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność        |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|
| Immunologia                                       | Wykład: 25<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Mikrobiologia weterynaryjna                       | Wykład: 14<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 16 | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Fizjologia zwierząt I                             | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Fizjologia roślin                                 | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30 | 5           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Wirusologia                                       | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15 | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Statystyka dla biologów                           | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15 | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Przedmiot do wyboru                               | Suma godzin kontaktowych: 30              | 2           | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera jeden przedmiot                   |                                           |             |                     |                        |
| Podstawy przedsiębiorczości                       | Wykład: 30                                | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Przedsiębiorczość i innowacje w teorii i praktyce | Wykład: 30                                | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Zarządzanie projektami w biogospodarce            | Wykład: 15<br>Ćwiczenia projektowe: 15    | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| <b>Suma</b>                                       | <b>420</b>                                | <b>30</b>   |                     |                        |

## Semestr 4

| Przedmiot            | Liczba godzin                                                         | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|
| Biologia molekularna | Wykład: 20<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 45<br>Ćwiczenia projektowe: 10 | 6           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Fizjologia stresu    | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 45                             | 4           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |

| Przedmiot                               | Liczba godzin                                                                  | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność        |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|
| Fizjologia zwierząt II                  | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                                      | 4           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Biologia komórki roślinnej              | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                                      | 4           | Egzamin             | Przedmioty obowiązkowe |
| Bioróżnorodność                         | Wykład: 16<br>Ćwiczenia projektowe: 30                                         | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Siedliskoznawstwo                       | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                                      | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Ogrody botaniczne i zoologiczne         | Ćwiczenia audytoryjne: 5<br>Ćwiczenia projektowe: 15<br>Ćwiczenia terenowe: 20 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Język obcy I                            | Lektorat: 60                                                                   | 3           | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera zajęcia z języka obcego |                                                                                |             |                     |                        |
| Język angielski                         | Lektorat: 60                                                                   | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Język niemiecki                         | Lektorat: 60                                                                   | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Język rosyjski                          | Lektorat: 60                                                                   | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Język hiszpański                        | Lektorat: 60                                                                   | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Wychowanie fizyczne                     | Zajęcia z wychowania fizycznego: 30                                            | 0           | Zaliczenie          | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera jeden przedmiot         |                                                                                |             |                     |                        |
| Wychowanie fizyczne                     | Zajęcia z wychowania fizycznego: 30                                            | 0           | Zaliczenie          | Przedmioty do wyboru   |
| <b>Suma</b>                             | <b>446</b>                                                                     | <b>30</b>   |                     |                        |

## Semestr 5

| <b>Przedmiot</b>                                                                | <b>Liczba godzin</b>                                             | <b>Punkty ECTS</b> | <b>Forma weryfikacji</b> | <b>Obligatoryjność</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|
| Ewolucjonizm                                                                    | Wykład: 30<br>Ćwiczenia audytoryjne: 10<br>Ćwiczenia terenowe: 5 | 4                  | Egzamin                  | Przedmioty obowiązkowe |
| Wstęp do bioinformatyki                                                         | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                        | 3                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty obowiązkowe |
| Popularyzacja nauki                                                             | Ćwiczenia terenowe: 15                                           | 1                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty obowiązkowe |
| Ochrona i zarządzanie zasobami przyrody                                         | Wykład: 15                                                       | 1                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty obowiązkowe |
| Seminarium I                                                                    | Ćwiczenia audytoryjne: 30                                        | 2                  | Zaliczenie na ocenę      | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera seminarium związane z tematyką realizowanej pracy licencjackiej |                                                                  |                    |                          |                        |
| Seminarium I fizjologiczne i środowiskowe                                       | Ćwiczenia audytoryjne: 30                                        | 2                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty do wyboru   |
| Seminarium I biochemiczno-mikrobiologiczne                                      | Ćwiczenia audytoryjne: 30                                        | 2                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty do wyboru   |
| Praktyka zawodowa                                                               | Praktyki zawodowe: 120                                           | 4                  | Zaliczenie               | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera jedną ścieżkę praktyki zawodowej.                               |                                                                  |                    |                          |                        |
| Praktyka zawodowa naukowa                                                       | Praktyki zawodowe: 120                                           | 4                  | Zaliczenie               | Przedmioty do wyboru   |
| Praktyka zawodowa branżowa                                                      | Praktyki zawodowe: 120                                           | 4                  | Zaliczenie               | Przedmioty do wyboru   |
| Język obcy II                                                                   | Lektorat: 60                                                     | 3                  | Zaliczenie na ocenę      | Obowiązkowa grupa      |
| Student kontynuuje zajęcia z języka obcego wybranego w semestrze 4              |                                                                  |                    |                          |                        |
| Język angielski                                                                 | Lektorat: 60                                                     | 3                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty do wyboru   |
| Język niemiecki                                                                 | Lektorat: 60                                                     | 3                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty do wyboru   |
| Język rosyjski                                                                  | Lektorat: 60                                                     | 3                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty do wyboru   |
| Język hiszpański                                                                | Lektorat: 60                                                     | 3                  | Zaliczenie na ocenę      | Przedmioty do wyboru   |
| Potwierdzenie B2 - język obcy                                                   | Suma godzin kontaktowych: 2                                      | 1                  | Egzamin                  | Przedmioty obowiązkowe |
| Przedmioty kierunkowe do wyboru (lista otwarta)                                 | Suma godzin kontaktowych: 135                                    | 9                  | Zaliczenie na ocenę      | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera 3 przedmioty z otwartej listy przedmiotów kierunkowych          |                                                                  |                    |                          |                        |

| Przedmiot                                                                | Liczba godzin                                                   | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność      |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|----------------------|
| Biologia gleby                                                           | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                       | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Biologia wybranych grup mikroorganizmów                                  | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                       | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Propedeutyka biotechnologii                                              | Wykład: 45                                                      | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Arborystyka - odkrywanie różnorodności roślin drzewiastych               | Wykład: 15<br>Ćwiczenia projektowe: 5<br>Ćwiczenia terenowe: 25 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Ornitologia                                                              | Wykład: 30<br>Ćwiczenia audytoryjne: 8<br>Ćwiczenia terenowe: 7 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Enzymologia                                                              | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                       | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Fakultety do wyboru (lista otwarta)                                      | Wykład: 30                                                      | 2           | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa    |
| Student wybiera 2 przedmioty z otwartej listy przedmiotów fakultatywnych |                                                                 |             |                     |                      |
| Transdukcja sygnałów w roślinach                                         | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Tropikalne rośliny użytkowe                                              | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Genomy bakterii                                                          | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Nowoczesne techniki stosowane w mikrobiologii                            | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Choroby wirusowe zwierząt i człowieka                                    | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Wampiry w świecie roślin                                                 | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Dobrostan zwierząt                                                       | Wykład: 15                                                      | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Wychowanie fizyczne                                                      | Zajęcia z wychowania fizycznego: 30                             | 0           | Zaliczenie          | Obowiązkowa grupa    |
| Student wybiera jeden przedmiot                                          |                                                                 |             |                     |                      |
| Wychowanie fizyczne                                                      | Zajęcia z wychowania fizycznego: 30                             | 0           | Zaliczenie          | Przedmioty do wyboru |
| <b>Suma</b>                                                              | <b>527</b>                                                      | <b>30</b>   |                     |                      |

## Semestr 6

| Przedmiot                                                                       | Liczba godzin                                                      | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność        |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------------|
| Fitosocjologia                                                                  | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 10<br>Ćwiczenia terenowe: 5 | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty obowiązkowe |
| Seminarium II                                                                   | Ćwiczenia audytoryjne: 30                                          | 2           | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera seminarium związane z tematyką realizowanej pracy licencjackiej |                                                                    |             |                     |                        |
| Seminarium II fizjologiczne i środowiskowe                                      | Ćwiczenia audytoryjne: 30                                          | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Seminarium II biochemiczno-mikrobiologiczne                                     | Ćwiczenia audytoryjne: 30                                          | 2           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Przedmioty kierunkowe do wyboru (lista otwarta)                                 | Suma godzin kontaktowych: 180                                      | 12          | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa      |
| Student wybiera 4 przedmioty z otwartej listy przedmiotów kierunkowych          |                                                                    |             |                     |                        |
| Bioindykacja                                                                    | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                          | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Fizjologia molekularna roślin                                                   | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                          | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Symbiozy roślin                                                                 | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 28<br>Ćwiczenia terenowe: 2 | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Wstęp do genetyki bakterii                                                      | Wykład: 30<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15                          | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Chemia biomolekuł                                                               | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                          | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Dawka czyni truciznę - wpływ substancji toksycznych na żywe organizmy           | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                          | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Małe ssaki - chów i utrzymanie                                                  | Wykład: 15<br>Ćwiczenia audytoryjne: 30                            | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Rośliny mięsożerne                                                              | Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 30                          | 3           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru   |
| Fakultety do wyboru (lista otwarta)                                             | Wykład: 60                                                         | 4           | Zaliczenie na ocenę | Obowiązkowa grupa      |

| Przedmiot                                                                                              | Liczba godzin                 | Punkty ECTS | Forma weryfikacji   | Obligatoryjność      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------|----------------------|
| Student wybiera 4 przedmioty z otwartej listy przedmiotów fakultatywnych                               |                               |             |                     |                      |
| Biologia oddziaływań roślina-patogen                                                                   | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Biologia zapylania                                                                                     | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Biosensory                                                                                             | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Podstawy elektrofizjologii                                                                             | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Fitoterapia - rośliny w farmacji i kosmetologii                                                        | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Molekularne aspekty interakcji roślina-wirus                                                           | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Nowe trendy w fizjologii roślin                                                                        | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Surowce roślinne                                                                                       | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Mikrobiom człowieka                                                                                    | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Mikrobiologia chorób człowieka                                                                         | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Nowoczesne metody tworzenia szczepionek                                                                | Wykład: 15                    | 1           | Zaliczenie na ocenę | Przedmioty do wyboru |
| Praca dyplomowa licencjacka                                                                            | Suma godzin kontaktowych: 150 | 10          | -                   | Obowiązkowa grupa    |
| Student wybiera tematykę pracy licencjackiej oraz realizuje badania pod bezpośrednią opieką promotora. |                               |             |                     |                      |
| Praca dyplomowa licencjacka                                                                            | Praca dyplomowa: 0            | 10          | -                   | Przedmioty do wyboru |
| <b>Suma</b>                                                                                            | <b>450</b>                    | <b>30</b>   |                     |                      |

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



|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Chemia ogólna i nieorganiczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba ECTS: 5                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu chemii ogólnej i potrafi zapisać za pomocą równań cząsteczkowych i jonowych przeprowadzone reakcje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_W01                            |
|                                                               | W2 | poznane prawa i zależności i stosuje je w obliczeniach chemicznych (z zakresu stechiometrii reakcji, stężeń roztworów, pH, elektrochemii i spektroskopii)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_W01, B_K1_W02                  |
|                                                               | W3 | podstawowe metody i techniki analizy ilościowej związków nieorganicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_W01                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | dobierać i wykonać proste reakcje chemiczne służące jakościowej identyfikacji wybranych kationów i anionów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U01, B_K1_U03                  |
|                                                               | U2 | dokonać samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium chemicznym, a także opracować sprawozdanie z wykonanej analizy chemicznej wraz z niezbędnymi obliczeniami, wykresami i wnioskami.                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U03, B_K1_U04                  |
|                                                               | U3 | zaplanować i wykonać (samodzielnie lub w zespole) w laboratorium chemicznym prostą analizę ilościową substancji nieorganicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U03, B_K1_U13                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_K01, B_K1_K05                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Usystematyzowana wiedza z podstaw chemii ogólnej nieorganicznej w zakresie niezbędnym do studiowania – zdobywania wiedzy z zakresu takich przedmiotów jak chemia organiczna, biochemia, enzymologia, ochrona przyrody. Związek elementów wiedzy zdobywanej z chemii nieorganicznej z ich znaczeniem i przyszłym zastosowaniem, zarówno podczas studiów, jak też w pracy zawodowej i w życiu codziennym. Umiejętności niezbędne do wykonywania samodzielnej pracy laboratoryjnej. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Zoologia bezkręgowców                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Liczba ECTS: 5                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | zjawiska i procesy zachodzące w przyrodzie.                                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_W01, B_K1_W07                  |
|                                                               | W2 | systematykę zwierząt bezkręgowych i ich ewolucję.                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W08                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla biologii.                                                                                                                                                                                              | B_K1_U01                            |
|                                                               | U2 | wykonać zlecone proste zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego.                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U06        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.                                                                                                                                                     | B_K1_K01, B_K1_K05                  |
|                                                               | K2 | uczenia się przez całe życie, stałego aktualizowania wiedzy biologicznej, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.                                                                                                                                                                             | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Myślenie przyrodnicze. Systematyka, budowa i występowanie zwierząt bezkręgowych, filogeneza organizmów jednokomórkowych i wielokomórkowych, rola zwierząt w biocenozie (gatunki saprofagiczne, fitofagiczne, drapieżne i pasożytnicze), adaptacje u zwierząt bezkręgowych do środowiska i trybu życia. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Cytologia i anatomia roślin                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba ECTS: 5                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | strukturalną organizację i funkcjonowanie komórek, tkanek i organów roślin.                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | mechanizmy adaptacji strukturalnych roślin do różnych warunków środowiska.                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_W02, B_K1_W07                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | porównywać obrazy mikroskopowe struktur komórkowych, tkanek i układów tkankowych.                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U02, B_K1_U03                  |
|                                                               | U2 | właściwie korzystać z mikroskopu świetlnego, wykonywać preparaty mikroskopowe i je analizować.                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U03, B_K1_U04                  |
|                                                               | U3 | stosować fachową terminologię botaniczną do opisu obrazów mikroskopowych.                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U09                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności oraz realizacji potrzeby ustawicznego kształcenia się.                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_K01                            |
|                                                               | K2 | pracy indywidualnej i grupowej ze świadomością odpowiedzialności za bezpieczeństwo i wyniki.                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Budowa i funkcje oraz rozwój strukturalnych składników roślin od poziomu komórki, przez tkanki do organów wegetatywnych roślin okrytozalążkowych. Charakterystyka procesów prowadzących do różnicowania komórek, tkanek i organów. Strukturalne przystosowanie tkanek i organów roślin do różnych warunków środowiska. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Ekologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba ECTS: 4                         |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                     | Odniesienie do efektu kierunkowego:    |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | pojęcia z zakresu ekologii.                                                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_W08                               |
|                                                               | W2 | przystosowania poszczególnych grup organizmów do środowiska w którym żyją, oraz interakcje ekologiczne na poziomie organizmów, gatunków, populacji, biocenoz i ekosystemów, zna podstawowe procesy i zjawiska ekologiczne, zna zależności między gatunkami ekologicznymi, zna terminologię ekologiczną. | B_K1_W01, B_K1_W02, B_K1_W03, B_K1_W08 |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | opisać przystosowania poszczególnych grup organizmów do środowiska w którym żyją, oraz interakcje ekologiczne na poziomie organizmów, gatunków, populacji, biocenoz i ekosystemów, potrafi zinterpretować podstawowe zjawiska i procesy ekologiczne.                                                    | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U03           |
|                                                               | U2 | opisać rodzaje zależności które występują pomiędzy gatunkami, wykorzystując wiedzę i posługując się terminologią ekologiczną, potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu ekologii w praktyce i zna podstawowe techniki stosowane w badaniach ekologicznych, potrafi pracować indywidualnie i w zespole.       | B_K1_U02, B_K1_U03, B_K1_U04           |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | ostrożności/krytycyzmu w wyrażaniu opinii, dyskutowania, zachowania otwartości na nowe idee.                                                                                                                                                                                                            | B_K1_K01, B_K1_K03, B_K1_K04           |
|                                                               | K2 | samodzielnej pracy, wykazywania kreatywności w realizowaniu powierzonych zadań, pracy w zespole, dbania o powierzony sprzęt.                                                                                                                                                                            | B_K1_K01, B_K1_K03                     |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Zasady funkcjonowania układów ekologicznych. Interakcja pomiędzy czynnikami środowiska, a organizmami żywymi. Pojęcia, definicje i teorie ekologiczne. Procesy ekologiczne i metody ich badania.                                                                                                        |                                        |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Fizyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_W01, B_K1_W02                  |
|                                                               | W2 | jednostki podstawowych wielkości fizycznych i rozumie zapis ich wielokrotności określanych przez przedrostki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_W01, B_K1_W02, B_K1_W06        |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | rozwiązywać najprostsze zadania fizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U02                            |
|                                                               | U2 | posługiwać się prostymi przyrządami mechanicznymi (suwmiarką, wagą, stoperem), elektrycznymi (woltomierzem, amperomierzem), optycznymi (refraktometr, polarymetr).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U01, B_K1_U03                  |
|                                                               | U3 | opracowywać wyniki pomiarów i oszacować ich niedokładność oraz korzystając z różnorodnych źródeł umie krytycznie je ocenić.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U04, B_K1_U07, B_K1_U10        |
|                                                               | U4 | prawidłowo stosować główne techniki pomiaru podstawowych wielkości fizycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U01, B_K1_U03                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | krytycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Prawa fizyki, pozwalające na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych i technicznych. Zagadnienia takie jak kinematyka i dynamika, zasady zachowania, ciepło, teoria kinetyczna, termodynamika i przemiany fazowe, statyka i dynamika cieczy i gazów, ruch drgający, ruch po okręgu, grawitacja, fale mechaniczne, akustyka, elektrostatyka, prąd elektryczny, pole magnetyczne, indukcja magnetyczna, fale elektromagnetyczne, optyka, fizyka jądra atomowego, promieniotwórczość, fizyka współczesna. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie ustne, Raport, Test (pisemny lub komputerowy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Matematyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | układ równań liniowych Cramera przy zastosowaniu zapisu macierzowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_W01, B_K1_W06                  |
|                                                               | W2 | schemat badania przebiegu zmienności funkcji, wyniki badania funkcji przedstawione na wykresie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_W01, B_K1_W06                  |
|                                                               | W3 | zapis przebiegu zjawiska przyrodniczego z zastosowaniem równania różniczkowego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_W01, B_K1_W06                  |
|                                                               | W4 | możliwości zastosowania programów do obliczeń symbolicznych: wxMaxima oraz serwisu internetowego WolframAlpha przy rozwiązywaniu zadań matematycznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W01, B_K1_W06                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | rozwiązać układ równań liniowych Cramera przy zastosowaniu wzorów Cramera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_U02, B_K1_U08                  |
|                                                               | U2 | wykonać badanie przebiegu zmienności funkcji oraz przedstawić wyniki na wykresie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U02, B_K1_U08                  |
|                                                               | U3 | wyznaczyć całkę nieoznaczoną; zinterpretować oznaczoną                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_U02, B_K1_U08                  |
|                                                               | U4 | przedstawić wybrane zjawiska przyrodnicze z zastosowaniem równania różniczkowego zwyczajnego o zmiennych rozdzielonych, rozwiązać je, podać interpretację przyrodniczą.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U02, B_K1_U08                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | współpracy z matematykami w zakresie stosowania narzędzi matematycznych do budowania modeli dla zjawisk przyrodniczych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_K01, B_K1_K03                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Narzędzia matematyczne stosowane do opisu zjawisk przyrodniczych przy użyciu modeli matematycznych. Zagadnienia takie jak: macierze, ciągi i szeregi liczbowe, matematyczne modele wzrostu populacji w czasie dyskretnym, własności funkcji jednej zmiennej, pochodna i jej zastosowanie do badania monotoniczności i ekstremów lokalnych, całki, funkcje wielu zmiennych, pochodna cząstkowa, różniczka zupełna, równania różniczkowe zwyczajne, model Malthusa, model Verhulsta, krzywa logistyczna – interpretacja przyrodnicza, elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkłady skokowe, rozkłady ciągłe, rozkłady z próby: chi-kwadrat, t-Studenta, F-Fishera. Przedstawienie zastosowań programu do obliczeń symbolicznych Maxima. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |

|                                                                                                                                             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                                                                                                |    | Technologie informacyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                                                                                                         |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| <p>Wiedza:<br/>(Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności:<br/>(Absolwent potrafi)</p> <p>Kompetencje:<br/>(Absolwent jest gotów do)</p> | W1 | podstawowe narzędzia informatyczne wykorzystywane w pracy biurowej i naukowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W06                            |
|                                                                                                                                             | U1 | przygotować poprawne technicznie opracowanie pisemne (raport, broszurę itp.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U10                            |
|                                                                                                                                             | U2 | dobierać właściwą graficzną formę prezentacji danych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_U10                            |
|                                                                                                                                             | U3 | pozyskiwać i eksplorować dane oraz na ich podstawie obliczać podstawowe wskaźniki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U04, B_K1_U07                  |
|                                                                                                                                             | U4 | analizować różnego typu zbiory danych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U04, B_K1_U07                  |
|                                                                                                                                             | U5 | określić wynikające pomiędzy danymi a informacją pozyskaną i przetworzoną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U05                            |
|                                                                                                                                             | U6 | korzystać z podstawowych narzędzi opartych na sztucznej inteligencji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_U08                            |
|                                                                                                                                             | K1 | poznanie ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_K01, B_K1_K05                  |
|                                                                                                                                             | K2 | pracy w zespole nad rozwiązaniem zagadnienia z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K03                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:                                                                               |    | Arkusze kalkulacyjne i zawansowane funkcje edytora tekstu oraz ich wykorzystanie w codziennej pracy. Tworzenie zestawień i raportów tabelarycznych, wykresów oraz wyrobienie podstawowych umiejętności samodzielnego wykorzystania arkuszy z użyciem funkcji wbudowanych oraz tworzenie własnych bardziej zawansowanych funkcji. Zawansowane funkcje edytorów tekstu oraz zasady poprawnego formatowania tekstu, w szczególności praca nad dokumentem wielostronicowym i przygotowanie materiałów do druku. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                                                                                                     |    | Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Ochrona własności intelektualnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Liczba ECTS: 1                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | istotę ochrony własności intelektualnej, rodzaje przedmiotów własności przemysłowej oraz istotę prawa autorskiego, a także zna wybrane instytucje i organizacje z zakresu ochrony własności intelektualnej w Polsce, Unii Europejskiej i na świecie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_W11, B_K1_W12                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | samodzielnie dokształcać się z zakresu ochrony własności intelektualnej z uwagi na zmieniające się regulacje prawne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U12                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | świadomego korzystania z własności intelektualnej, z uwzględnieniem społecznej, etycznej i zawodowej odpowiedzialności za nieprzestrzeganie prawa z zakresu ochrony własności intelektualnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Istota i rola ochrony własności intelektualnej, instytucje działające w tym obszarze oraz obowiązujące regulacje w tym zakresie. Geneza rozwoju ochrony własności intelektualnej na świecie i w Polsce. Zasady systemu ochrony własności intelektualnej i jego znaczenie. Organizacje międzynarodowe i unijne w zakresie ochrony własności intelektualnej. Kompetencje i działalność Urzędu Patentowego RP w zakresie ochrony własności przemysłowej. Tajemnica przedsiębiorstwa jako najprostsza forma ochrony własności intelektualnej. Znak towarowy – warunki uzyskania prawa ochronnego. Wzór przemysłowy. Oznaczenia geograficzne. Istota wynalazku. Zasady udzielania patentu. Rodzaje patentów. Wzór użytkowy. Topografie układów scalonych. Rola rzeczników patentowych. Ochrona prawna odmian roślin na poziomie krajowym i unijnym. Istota i rodzaje udzielanych licencji. Ochrona prawa autorskiego w Polsce. Ochrona praw pokrewnych w Polsce. Ochrona wizerunku. Konsekwencje naruszania praw własności intelektualnej. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Praca pisemna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |



|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Etyka                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                       | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | wybraną terminologię etyczną i potrafi się nią posługiwać, rozumie problemy etyczne i potrafi się do nich odnieść.                                                                                                                                                                        | B_K1_W04                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany.                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_U12                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | rozpoznawania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu.                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Podstawowa terminologia etyczna oraz tradycja filozoficzna. Źródła współczesnych problemów etycznych. Sprawne rozpoznawanie problemów etycznych oraz prowadzenie sporów etycznych. Dokonywanie oceny etycznej różnych form zachowania, świadomość problematyki etycznej i aksjologicznej. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Filozofia przyrody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | historię i ewolucję filozoficznych poglądów dotyczących przyrody.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W10                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | interpretować teksty filozoficzne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_U04                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | prezentowania aktywnej postawy w zakresie rozwiązywania dylematów współczesnej biologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Filozoficzne koncepcje przyrody. Filozoficzne idee leżące u podstaw koncepcji Wielkiego Łańcucha Bytów (zwłaszcza w jego wersji Kreacjonistycznej i "Inteligentnego Projektu"), a także Darwinowskiej i postdarwinowskich koncepcji ewolucji. Wiadomości dotyczące współczesnych debat, filozoficznych zagadnień biologii ewolucyjnej takich, jak: rozumienie pojęcia dostosowania, użycie pojęcia prawdopodobieństwa w teorii ewolucji, odpowiedzi na pytanie o to, co jest jednostką doboru naturalnego, a także związane z tą kwestią zagadnienia "ewolucyjnego altruizmu". |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Chemia organiczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | idee chemii organicznej niezbędne do zrozumienia procesów zachodzących w przyrodzie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_W01                            |
|                                                               | W2 | podstawowe techniki pracy w laboratorium z chemii organicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_W01                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | rozwiązać wybrane problemy z chemii organicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U02                            |
|                                                               | U2 | wykonać proste prace eksperymentalne stosowane w laboratorium z chemii organicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_U01, B_K1_U13                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | świadomego wykorzystania wiedzy z chemii do opisu zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_K01                            |
|                                                               | K2 | wykonania pracy doświadczalnej w grupie, przestrzegając zasad BHP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Budowa związków węgla, nomenklatura systematyczną i izomeria związków organicznych, podstawowe pojęcia ze stereochemii, właściwości fizykochemiczne, wybrane mechanizmy oraz reakcje podstawowych klas związków organicznych. Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym, metody wyodrębniania i oczyszczania związków chemicznych (krystalizacja, destylacja, ekstrakcja, chromatografia), synteza preparatów organicznych i podstawy analizy związków organicznych. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Mikrobiologia ogólna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | budowę bakterii i główne szlaki metaboliczne charakterystyczne dla drobnoustrojów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W05                            |
|                                                               | W2 | podstawowe pojęcia i słownictwo mikrobiologiczne, definiuje zasady klasyfikacji drobnoustrojów, w tym metody molekularne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W07                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wykonywać eksperymenty mikrobiologiczne wykorzystując przyrządy laboratoryjne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U01                            |
|                                                               | U2 | wykonać proste szeregi rozcieńczeń oraz posiewy hodowli drobnoustrojów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_U02                            |
|                                                               | U3 | organizować pracę i formułować prawidłowe wnioski w oparciu o przeprowadzone doświadczenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_U04                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w celu rozwiązywania problemów z zakresu mikrobiologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Pojęcia i metody badawczymi mającymi zastosowanie w pracy mikrobiologa, w tym pojęcia czystych kultur bakterii, metodę ich uzyskania oraz hodowli w warunkach laboratoryjnych. Praca w laboratorium mikrobiologicznym ze szczególnym naciskiem na umiejętność zachowania jałowości posiewów. Wiedza dotycząca budowy komórki mikroorganizmów, podstaw metabolizmu oraz wynikających z cech metabolicznych powiązań pomiędzy różnymi grupami mikroorganizmów, w tym związkami mikroorganizmów z roślinami i zwierzętami. Znaczenie mikroorganizmów w obiegu pierwiastków i funkcjonowaniu biosfery. Podział mikroorganizmów prokariotycznych na królestwo Archaea i królestwo Bacteria. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |

|                                                                                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                                                                                      |    | Zoologia kręgowców                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba ECTS: 4                      |
| Efekty uczenia się:                                                                                                               |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)<br><br>Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)<br><br>Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do) | W1 | systematykę, pochodzenie, morfologię i funkcjonowanie kręgowców.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W07, B_K1_W09                  |
|                                                                                                                                   | U1 | rozpoznawać ślady obecności kręgowców wyższych, obserwować zwierzęta w terenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U02                            |
|                                                                                                                                   | U2 | rozpoznawać kręgowce wyższe (płazy, gady, ptaki i ssaki), w tym gatunki chronione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_U03                            |
|                                                                                                                                   | K1 | stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu biologii kręgowców.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K01                            |
|                                                                                                                                   | K2 | korzystania z wiedzy z różnych źródeł, w tym autorytetów w zakresie zoologii kręgowców.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K03                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:                                                                     |    | Rozpoznawanie kręgowców wyższych (płazów, gadów, ptaków i ssaków), w tym gatunków chronionych, znajomość ich biologii i ekologii. Podstawy systematyki kręgowców lądowych, ich pochodzenie. Ewolucja kręgowców lądowych. Morfologia i biologia płazów. Morfologia i biologia gadów. Powstanie stałocieplności. Podstawy morfologii awifauny. Podstawy morfologii i anatomii ssaków, przegląd teriofauny. Trendy zmian liczebności kręgowców w Polsce w okresie ostatnich kilkudziesięciu lat. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                                                                                           |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach terenowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Systematyka roślin                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba ECTS: 5                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | gromady roślin niższych i wyższych oraz ich charakterystyczne cechy.                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | tendencje ewolucyjne wśród roślin.                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W08                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | rozpoznawać rodziny i gatunki roślin okrytonasiennych w oparciu o ich cechy generatywne i wegetatywne oraz posługiwać się kluczem do oznaczania roślin.                                                                                                                                | B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U06        |
|                                                               | U2 | stosować fachową terminologię botaniczną w opisie stopnia organizacji ciała rośliny oraz przemiany pokoleń roślin.                                                                                                                                                                     | B_K1_U04, B_K1_U09                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | krytycznej oceny własnej wiedzy oraz widzi konieczność interdyscyplinarnego podejścia do systematyki roślin.                                                                                                                                                                           | B_K1_K01                            |
|                                                               | K2 | działań zmierzających do ochrony bioróżnorodności roślin.                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K04                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Przemiana pokoleń i sposoby rozmnażania generatywnego roślin zarodnikowych i nasiennych. Systematyka oraz charakterystyczne cechy strukturalne i rozwojowe (tendencje ewolucyjne) najważniejszych grup taksonomicznych roślin lądowych. Budowa i powstawanie kwiatów, nasion i owoców. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Cytologia i anatomia zwierząt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | budowę i funkcję komórek, tkanek i narządów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W02, B_K1_W07, B_K1_W08        |
|                                                               | W2 | budowę anatomiczną poszczególnych narządów zwierząt domowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W02, B_K1_W04, B_K1_W07        |
|                                                               | W3 | różnorodność morfologiczną gatunków.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W02, B_K1_W07                  |
|                                                               | W4 | powiązania pomiędzy wybranymi dyscyplinami w ramach obszarów nauk biologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_W02, B_K1_W07                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | posługiwać się anatomicznym mianownictwem polskim i podstawowymi mianami łacińskimi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U09, B_K1_U12                  |
|                                                               | U2 | korzystać z literatury naukowej z zakresu biologii, czytać ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U06, B_K1_U11, B_K1_U12        |
|                                                               | U3 | wykonywać proste zadania badawcze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | podnoszenia swoich kompetencji naukowych zawodowych i osobistych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_K01, B_K1_K03, B_K1_K05        |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Komórkowa budowa organizmu zwierzęcego (ssaków i ptaków), budowa mikroskopowa i funkcje różnych typów komórek i tkanek, mikroskopowa i ultrastrukturalna architektura narządów i układów organizmu. Zrozumienie korelacji między ich budową a pełnioną funkcją. Posługiwanie się mikroskopem jako narzędziem diagnostycznym i rozwinięcie zdolności do interpretowania dwuwymiarowych obrazów preparatów histologicznych jako fragmentów przestrzennych struktur organizmu. Prawidłowa budowa makroskopowa organizmu zwierząt domowych. Analiza porównawcza morfologii różnych gatunków ssaków i ptaków. Opis poszczególnych narządów i struktur. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, krótki test pisemny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Anatomia człowieka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | ogólną budowę organizmu człowieka pod kątem czynnościowym i wzajemne powiązania pomiędzy narządami i układami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | prawidłową budowę histologiczną i anatomiczną wszystkich narządów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_W07                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | opisać budowę anatomiczną i histologiczną narządów z ich funkcją i podstawowym znaczeniem dla procesów biologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U06, B_K1_U12                  |
|                                                               | U2 | nazywać i określić położenia części układu pokarmowego, głównych kości i ich połączeń, mięśni, naczyń krwionośnych i chłonnych, nerwów czaszkowych oraz pozostałych narządów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_U09                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania wiedzy o budowie i czynnościach komórki, tkanek, narządów i układów do rozwiązywania problemów z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Ogólna i szczegółowa anatomiczna budowa człowieka z elementami ontogenezy i histologii w układzie systemowym pod kątem czynnościowym. Zależności między budową narządów i układów a ich funkcją. Zagadnienia takie jak: organizm jako całość; rozwój, budowa histologiczna, ogólna budowa anatomiczna, ukrwienie i unerwienie narządów układu kostnego, mięśniowego, powłoki wspólnej, układu krążenia, oddechowego, wydalniczego, płciowego, pokarmowego, gruczołów dokrewnych i układu nerwowego. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |



|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Biofizyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_W01, B_K1_W02                  |
|                                                               | W2 | fizyczne metody badania komórek i organizmów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_W03, B_K1_W05                  |
|                                                               | W3 | prawa statystyczne związane z pomiarami wielkości fizycznych w organizmach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W06                            |
|                                                               | W4 | potrzebę pogłębiania swojej wiedzy z zakresu nauk interdyscyplinarnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W02                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | rozwiązywać najprostsze zadania biofizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U02, B_K1_U04, B_K1_U10        |
|                                                               | U2 | opracowywać wyniki pomiarów i oszacować ich niedokładność oraz korzystając z różnorodnych źródeł umie krytycznie je ocenić.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_U04, B_K1_U06, B_K1_U13        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | krytycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu nauk przyrodniczych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K01, B_K1_K03                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Błony biologiczne. Transport jonów. Kanały jonowe. Synteza ATP. Techniki elektrofizjologiczne. Analizy danych elektrofizjologicznych. Prąd i napięcie. Elektrody i bufory. Grawitacja, sedymentacja i wirowania. Lepkość i napięcie powierzchniowe. Fale i akustyka. Ciepło i temperatura (wpływ temperatury i ciśnienia na organizm żywy). Techniki diagnostyczne oraz spektroskopia. Promieniotwórczość - obieg w przyrodzie, zastosowanie diagnostyczne. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Raport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Podstawy mykologii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba ECTS: 1                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | Pochodzenie i stanowisko grzybów we współczesnej taksonomii organizmów żywych, oraz ma podstawową wiedzę na temat budowy komórki grzybów, zróżnicowania ich plechy i podstaw fizjologii, oraz znaczenia dla środowiska                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | wybrane zagadnienia dotyczące wykorzystania niektórych gatunków grzybów jako wskaźników do oceny środowiska przyrodniczego, np. po pożarach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_W04                            |
|                                                               | W3 | wpływ warunków abiotycznych środowiska na wzrost i rozwój grzybów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W02, B_K1_W05                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wykorzystywać dostępne źródła informacji z zakresu podstaw mykologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U06, B_K1_U09, B_K1_U12        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania wiedzy z zakresu podstaw mykologii do rozwiązywania problemów praktycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K01, B_K1_K03                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Biologia i ekologia wybranych taksonów grzybów oraz organizmów grzybobodobnych ze szczególnym uwzględnieniem ich relacji z innymi organizmami. Stanowisko grzybów we współczesnej taksonomii organizmów żywych. Cechy charakterystyczne organizmów należących do królestwa Fungi oraz organizmów grzybobodobnych. Podstawowe jednostki systematyczne grzybów. Różnorodność plechy grzybów: od jednokomórkowych drożdży do złożonej plechy podstawczaków. Specyficzność i różnorodność form rozmnażania grzybów i organizmów grzybobodobnych. Przystosowania grzybów do życia w określonych środowiskach. Podstawy fizjologii grzybów. Zależności między grzybami i innymi organizmami. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Biochemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | budowę, właściwości i funkcje podstawowych makrocząsteczek występujących w organizmach żywych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W01, B_K1_W07                  |
|                                                               | W2 | podstawowe procesy biochemiczne zachodzące w organizmach żywych z udziałem oraz mechanizmy ich regulacji i integracji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W01, B_K1_W07                  |
|                                                               | W3 | podstawowe pojęcia i terminologię biochemiczną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_W01, B_K1_W07                  |
|                                                               | W4 | podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biochemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W03                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | przeprowadzić, pod kierunkiem opiekuna naukowego, proste eksperymenty biologiczne stosując podstawowe techniki i narzędzia badawcze z zakresu biochemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U01, B_K1_U03                  |
|                                                               | U2 | zinterpretować uzyskane dane empiryczne, sformułować wnioski oraz przygotować pisemne opracowanie otrzymanych wyników.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U04                            |
|                                                               | U3 | współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biochemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | <p>Podstawowe szlaki metaboliczne, mechanizmy ich regulacji oraz integracji w organizmach żywych. Metody i techniki badawcze wykorzystywane w dziedzinie biochemii. Molekularne podstawy procesów życiowych, katabolizm i anabolizm. Aminokwasy, peptydy i białka - budowa, klasyfikacja i funkcje. Energetyka procesów biochemicznych, związki makroergiczne. Enzymy - budowa, klasyfikacja, kinetyka, mechanizm działania, regulacja aktywności, znaczenie. Koenzymy i witaminy - budowa i mechanizm działania. Metabolizm białek, ogólne przemiany aminokwasów, cykl mocznikowy, pobieranie i asymilacja azotu. Fotosynteza - fotosystemy, fosforylacja fotosyntetyczna cykliczna i niecykliczna, cykl Calvina. Fotooddychanie. Synteza i rozkład oligosacharydów i polisacharydów. Metabolizm glukozy: glikoliza, szlak fosforanów pentoz, glukoneogeneza. Katabolizm i anabolizm lipidów, błony biologiczne. Etapy niespecyficznego utleniania biologicznego - cykl Krebsa i łańcuch oddechowy. Bilanse energetyczne katabolizmu podstawowych makrocząsteczek. Kwasy nukleinowe - budowa i funkcje. Replikacja i ekspresja genów. Metabolizm nukleotydów. Regulacja i integracja metabolizmu w organizmach żywych.</p> |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport, Ocena pracy w laboratorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Genetyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba ECTS: 5                                             |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do efektu kierunkowego:                        |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe zagadnienia z zakresu genetyki (organizacja i struktura genomów różnych grup organizmów, budowa, funkcja i regulacja ekspresji genów, przyczyny zmienności genetycznej, genetyczne podstawy heterozji, genetyczne podłoże struktury populacji, molekularne podstawy ewolucji oraz podstawowe mechanizmy dziedziczenia u organizmów pro- i eukariotycznych.                                                                                                                        | B_K1_W01, B_K1_W02, B_K1_W03, B_K1_W06, B_K1_W07, B_K1_W08 |
|                                                               | U1 | przeprowadzić analizę genetyczną u różnych grup organizmów zastosować odpowiednie testy wykorzystywane w analizie genetycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U02, B_K1_U04, B_K1_U07                               |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U2 | skonstruować mapę genetyczną i umie z niej korzystać.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_U02, B_K1_U04, B_K1_U07                               |
|                                                               | U3 | skorzystać z genomicznych baz danych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_U04, B_K1_U06                                         |
|                                                               | U4 | wykonać krzyżowanie organizmów modelowych oraz przygotować sprawozdanie z wykonanych eksperymentów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U09, B_K1_U10           |
|                                                               | U5 | wykonać analizę PCR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U01, B_K1_U03                                         |
|                                                               | K1 | wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu genetyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K01                                                   |
|                                                               | K2 | korzystania z pomocy osób kompetentnych w przypadku trudności ze zrozumieniem problemu, czy możliwością wykonania eksperymentu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K03                                                   |
|                                                               | K3 | wykonywania eksperymentów laboratoryjnych przestrzegając zasad BHP i etyki zawodowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_K05                                                   |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Wiedza z zakresu genetyki klasycznej i molekularnej. Narzędzia analityczne i obiekty badawcze stosowane w genetyce (mikroorganizmy, rośliny). Organizacja genomów organizmów pro- i eukariotycznych. Struktura i funkcja genów. Regulacja ekspresji genów u organizmów pro- i eukariotycznych. Metody analizy genetycznej u organizmów pro-i eukariotycznych. Zmienność genetyczna i jej przyczyny. Genetyczne podstawy heterozji. Dziedziczenie pozajądrowe. Molekularne podstawy ewolucji. |                                                            |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Immunologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | pojęcia i definicje z zakresu immunologii ogólnej i rozumie budowę i funkcje poszczególnych części układu odpornościowego w kontekście fizjologii pozostałych układów organizmu, jak również zna powiązanie pomiędzy wybranymi dyscyplinami w ramach obszarów nauk przyrodniczych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_W02, B_K1_W07                  |
|                                                               | W2 | mechanizmy odporności wrodzonej i nabytej, zna mechanizmy odpowiedzialne za indukcję i regulację odpowiedzi ochronnej oraz metody pozwalające na ocenę wzbudzonej odpowiedzi immunologicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_W02, B_K1_W05                  |
|                                                               | W3 | procesy metaboliczne na poziomie molekularnym i komórkowym, zna rodzaje szczepionek, rozumie mechanizmy ich działania i konieczność immunoprofilaktyki chorób zakaźnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_W02, B_K1_W04, B_K1_W05        |
|                                                               | W4 | mechanizmy związane z przekazaniem odporności biernej od matki oraz przyczyny zaburzeń immunologicznych mających związek z przeciwciałami matczynymi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_W02, B_K1_W05                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | przygotować krew do badań serologicznych i umie samodzielnie wykonać badanie ilościowe i jakościowe metodą aglutynacji, immunodyfuzji biernej i neutralizacji, zna techniki z użyciem przeciwciał znakowanych zna zasady fenotypowania komórek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_U01, B_K1_U03                  |
|                                                               | U2 | wykonać prostą próbę serologiczną i zinterpretować wyniki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U01, B_K1_U04                  |
|                                                               | U3 | zrozumieć potrzebę stosowania technik diagnostycznych w oparciu o najnowsze osiągnięcia naukowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U05                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | uczenia się przez całe życie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K01, B_K1_K03                  |
|                                                               | K2 | profesjonalnego wykonywania zadań i przestrzegania zasad BHP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K03, B_K1_K05                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Mechanizmy obrony nieswoistej (wrodzonej) i swoistej (nabytej), ich wzajemne zależności oraz mechanizmy regulatorowe w zdrowiu i chorobie. Udział mechanizmów i procesów obrony wrodzonej i nabytej w odporności przeciwwzakaźnej, przeciwnowotworowej i w transplantologii; sposoby oceny odporności różnymi metodami oraz możliwości zastosowania tych metod w diagnostyce chorób zakaźnych; techniki serologiczne i ocena wyników badań serologicznych, metody izolacji i hodowli limfocytów i oceny aktywności tych komórek oraz sposobów oceny odporności komórkowej in vitro. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |
|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Mikrobiologia weterynaryjna                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba ECTS: 2                         |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego:    |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | naturę czynników zakaźnych i patogenezę chorób zakaźnych.                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W05, B_K1_W07                     |
|                                                               | W2 | zjawiska składające się na zakażenie i chorobę.                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_W05, B_K1_W07                     |
|                                                               | W3 | terminologię stosowaną w diagnostyce mikrobiologicznej oraz najważniejsze metody stosowane w diagnostyce mikrobiologicznej.                                                                                                                                            | B_K1_W03                               |
|                                                               | W4 | zasady aseptyki, dezynfekcji, antyseptyki i chemioterapii.                                                                                                                                                                                                             | B_K1_W05, B_K1_W07                     |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | pobierać i przysyłać materiały biologiczne do badań laboratoryjnych.                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U03                               |
|                                                               | U2 | założyć hodowle drobnoustrojów oraz wykonywać obserwacje i dokumentować kolejne etapy.                                                                                                                                                                                 | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U03           |
|                                                               | U3 | interpretować wyniki hodowli drobnoustrojów i procedur diagnostycznych oraz ocenić ich znaczenie dla zdrowia publicznego.                                                                                                                                              | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U05 |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.                                                                                                                     | B_K1_K01, B_K1_K02, B_K1_K05           |
|                                                               | K2 | zdecydowania i zasięgnięcia opinii ekspertów o istotności uzyskanych wyników hodowli bakterii w aspekcie zagrożenia epidemiologicznego.                                                                                                                                | B_K1_K03, B_K1_K04                     |
|                                                               | K3 | dobrania odpowiednich testów służących identyfikacji drobnoustrojów lub zwrócenia się do specjalistów z zakresu mikrobiologii i ochrony zdrowia.                                                                                                                       | B_K1_K03, B_K1_K04                     |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Czynniki chorobotwórcze dla zwierząt i ludzi, w tym czynniki powodujące zakażenia odzwierzęce - zoonozy, naturalne środowiska ich występowania oraz rezerwuuar, epidemiologia i patogenezę w aspekcie wywoływanych chorób oraz laboratoryjne metody ich rozpoznawania. |                                        |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Fizjologia zwierząt I                                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | metody pomiaru wybranych parametrów fizjologicznych                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W01, B_K1_W06                  |
|                                                               | W2 | zależności między strukturą a funkcją na poziomie komórki oraz podstawowe prawa rządzące organizmem zwierzęcym                                                                                                                                                                      | B_K1_W05, B_K1_W06, B_K1_W07        |
|                                                               | W3 | sposoby postępowania ze zwierzętami laboratoryjnymi i podstawowe techniki pobierania materiału biologicznego do badań                                                                                                                                                               | B_K1_W03                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | kompleksowo ocenić badane parametry fizjologiczne organizmu                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U09        |
|                                                               | U2 | korzystać z systemów informatycznych wykorzystywanych w badaniach fizjologicznych                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U06                            |
|                                                               | U3 | przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu fizjologii metodami prezentacji tekstowej i graficznej                                                                                                                                                            | B_K1_U09, B_K1_U10                  |
|                                                               | U4 | pracować samodzielnie i w zespole                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U12, B_K1_U13                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wyboru dostępnej informacji i oceny wartości wyszukanej wiedzy                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Wiedza dotycząca utrzymania homeostazy organizmu oraz podstaw działania układów: nerwowego, mięśniowego, dokrewnego, oddechowego oraz krążenia; mechanizmy nerwowej i hormonalnej regulacji i integracji czynności układów organizmu zwierzęcego w różnych stanach fizjologicznych. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                     |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Fizjologia roślin                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba ECTS: 5                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                  | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | przebieg kardynalnych procesów fizjologicznych i wyjaśnia powiązania pomiędzy tymi procesami.                                                                                                                                                                                        | B_K1_W02, B_K1_W07                  |
|                                                               | W2 | mechanizmy regulacji procesów fizjologicznych na poziomie komórkowym, tkankowym i całego organizmu, uwzględniając czynniki wewnętrzne i środowiskowe.                                                                                                                                | B_K1_W04                            |
|                                                               | W3 | pojęcia fizjologiczne i potrafi omówić przykłady związku budowy i funkcji życiowych rośliny.                                                                                                                                                                                         | B_K1_W02, B_K1_W07                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | stosować metody pomiaru wybranych parametrów opisujących procesy fizjologiczne.                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U03        |
|                                                               | U2 | wykonywać proste doświadczenia wraz z interpretacją uzyskanych wyników.                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U04, B_K1_U05, B_K1_U06        |
|                                                               | U3 | pracować w zespole podczas realizacji powierzonych mu zadań i podczas przygotowywania prezentacji.                                                                                                                                                                                   | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | działać w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa pracy laboratoryjnej i wykazuje odpowiedzialność za wykorzystywany sprzęt i aparaturę.                                                                                                                                                   | B_K1_K05                            |
|                                                               | K2 | zaprezentowania efektów swojej pracy i przeprowadzenia krytycznej dyskusji.                                                                                                                                                                                                          | B_K1_K01, B_K1_K03                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Podstawowe procesy życiowe, od poziomu molekularnego do poziomu organizmu, związek budowy i funkcjonowania roślin, mechanizmy regulacji i koordynacji podstawowych procesów życiowych w trakcie wzrostu i rozwoju roślin, wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na te procesy. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Prezentacja, Test (pisemny lub komputerowy)                                                                                                                                                                                                                         |                                     |



|                                                               |    |                                                                                                                                                                                               |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Wirusologia                                                                                                                                                                                   | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | wiedzę o wirusach jako patogenach roślin i jako czynnikach zakaźnych dla zwierząt- pasożytach wewnątrzkomórkowych.                                                                            | B_K1_W05                            |
|                                                               | W2 | sposoby replikacji wirusów roślin i zwierząt z uwzględnieniem retrowirusów.                                                                                                                   | B_K1_W07                            |
|                                                               | W3 | metody hodowli i podstawowe techniki badań wirusów.                                                                                                                                           | B_K1_W03                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wyjaśnić różnice między wirusem a żywą komórką.                                                                                                                                               | B_K1_U09                            |
|                                                               | U2 | wymienić i wyjaśnić sposoby przenoszenia wirusów roślin.                                                                                                                                      | B_K1_U02                            |
|                                                               | U3 | wykonać i zinterpretować test biologiczny i proste testy identyfikacji.                                                                                                                       | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | zapropionowania metody identyfikacji wirusów roślin.                                                                                                                                          | B_K1_K01, B_K1_K02                  |
|                                                               | K2 | zapropionowania sposobu rozpoznania zakażenia wirusowego.                                                                                                                                     | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Najnowsze informacje o wirusach jako patogenach roślin oraz jako submikroskopowych czynnikach zakaźnych. Zasady diagnostyki chorób wirusowych i z podstawowe techniki badań wirusologicznych. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Raport, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                    |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Statystyka dla biologów                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | znaczenie i dobór podstawowych metod statystycznych w zakresie niezbędnym do elementarnych zastosowań w zakresie biologii.                                                                                                                                                                                                    | B_K1_W06                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | użytkować podstawowe programy obliczeniowe w analizowaniu zjawisk przyrodniczych.                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_U02, B_K1_U07                  |
|                                                               | U2 | wykazać się umiejętnościami analizy statystycznej w odniesieniu do posiadanej wiedzy biologicznej, wykonując podstawowe analizy statystyczne i prezentować wynikające wnioski.                                                                                                                                                | B_K1_U04, B_K1_U07                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania i poszerzania swojej wiedzy opartej na analizach statystycznych.                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Podstawy statystyki oraz główne metody analizy danych pochodzących z obserwacji oraz badań doświadczalnych. Samodzielna i swobodna praca podczas opisu, analizowania i interpretowania danych biologicznych oraz umiejętność doboru metod statystycznych niezbędnych do właściwego wnioskowania na podstawie typów zmiennych. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Podstawy przedsiębiorczości                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | ogólne zasady tworzenia, rozwoju i funkcjonowania przedsiębiorstw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_W11, B_K1_W12                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | interpretować sytuacje rynkowe i związane z nimi możliwości działania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_U04, B_K1_U05, B_K1_U09        |
|                                                               | U2 | pracować w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy uwzględniający interes publiczny i wyzwania zrównoważonego rozwoju.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_K04                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Pojęcie i istota przedsiębiorczości. Przedsiębiorca i przedsiębiorstwo. Rodzaje przedsiębiorstw. Formy organizacyjno - prawne przedsiębiorstw. Planowanie przedsięwzięć. Zapewnienie zasobów i warunków wdrożenia przedsiębiorczego planu. Kierowanie małą firmą. Instytucje i formy wspierające przedsiębiorczość. Innowacyjne przedsiębiorstwo. Ryzyko i sposoby radzenia sobie z nim. Przedsiębiorczość lokalna i międzynarodowa. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Projekt, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Przedsiębiorczość i innowacje w teorii i praktyce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe zasady organizacji i funkcjonowania przedsiębiorstw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_W12                            |
|                                                               | W2 | ogólne zasady powstawania i wdrażania innowacji oraz ich związki z przedsiębiorczością.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W11                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wyszukiwać informacje oraz właściwie je interpretować celem spożytkowania w działalności gospodarczej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U05                            |
|                                                               | U2 | pracować z zespołem, świadomie pełniąc w nim zróżnicowane funkcje w zależności od zadań.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, uwzględniający interes publiczny i środowisko przyrodnicze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K04                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Istota i rozumienie przedsiębiorczości oraz innowacji. Przedsiębiorca i cechy przedsiębiorcze. Formy organizacyjno-prawne i rodzaje przedsiębiorstw. Proces planowania i przygotowania biznesplanu. Człowiek w przedsiębiorstwie jako kluczowy czynnik sukcesu przedsięwzięć. Bilans i płynność finansowa. Próg rentowności i jego wykorzystanie w planowaniu przedsięwzięć. Innowacje - rodzaje, źródła i kreacja. Proces innowacyjny i innowacyjno-decyzyjny w przedsiębiorstwie. Studium wybranych przykładów innowacji i ich zastosowania. Ryzyko - identyfikacja, ocena i sposoby minimalizacji. Instytucje i formy wspierające przedsiębiorczość. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Projekt, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |
|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Zarządzanie projektami w biogospodarce                                                                                                                                                                                                                                             | Liczba ECTS: 2                         |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                | Odniesienie do efektu kierunkowego:    |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | zasady gospodarki rynkowej i biogospodarki oraz ich wpływ na praktyki gospodarcze.                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W02, B_K1_W04, B_K1_W09, B_K1_W12 |
|                                                               | W2 | podstawy zarządzania projektami, metodykę, narzędzia i etapy planowania projektów w firma bioprodukcyjnych                                                                                                                                                                         | B_K1_W04, B_K1_W12                     |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | opracować plan projektu z uwzględnieniem harmonogramu, kosztorysu i zasobów.                                                                                                                                                                                                       | B_K1_U04, B_K1_U05, B_K1_U10, B_K1_U13 |
|                                                               | U2 | analizować dane rynkowe oraz raporty finansowe oraz raporty ESG.                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U05, B_K1_U08, B_K1_U13           |
|                                                               | U3 | korzystać z narzędzi informatycznych w tym ze sztucznej inteligencji w celu planowania, realizacji i monitorowania projektu.                                                                                                                                                       | B_K1_U08                               |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | działania zgodnego z zasadami etyki i zrównoważonego rozwoju.                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_K05                               |
|                                                               | K2 | do partycypacji w projektach biznesowych.                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_K01, B_K1_K02, B_K1_K04           |
|                                                               | K3 | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, uwzględniający interes publiczny i środowisko przyrodnicze.                                                                                                                                                                         | B_K1_K04                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Zagadnienia gospodarki rynkowej i biogospodarki oraz ich wpływ na praktyki gospodarcze. Strategiczne myślenie, praca zespołowa oraz praktyczne umiejętności planowania i realizacji projektów naukowych i przemysłowych. Teoretyczne i praktyczne podstawy zarządzania projektami. |                                        |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Raport                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Biologia molekularna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | budowę i właściwości kwasów nukleinowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | procesy zachodzące z udziałem kwasów nukleinowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W07                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wykonać i przeanalizować procedury związane z wykorzystaniem kwasów nukleinowych pod kierunkiem opiekuna naukowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_U01, B_K1_U08                  |
|                                                               | U2 | interpretować uzyskane dane empiryczne, formułować wnioski oraz przygotować pisemne opracowanie otrzymanych wyników.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U04, B_K1_U09                  |
|                                                               | U3 | pracować w grupie podczas wykonywania doświadczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | <p>Procesy związanych z powielaniem, zmiennością oraz ekspresją materiału genetycznego. Techniki biologii molekularnej oraz inżynierii genetycznej. Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Kodujące (mRNA) i niekodujące RNA (ncRNA) – definicja, podział, porównania, przykłady. Genomika strukturalna i porównawcza. Sekwencjonowanie genomów. Mikromacierze DNA. Powielanie materiału genetycznego. Mechanizm syntezy nici wiodącej i opóźnionej, replikacja telomerów. Zmienność materiału genetycznego. Mutageneza i naprawy DNA. Ekspresja genów. Budowa promotorów bakteryjnych. Budowa polimerazy RNA. Rola podjednostki sigma w inicjacji transkrypcji. Mechanizm transkrypcji genów prokariotycznych. Terminacja rho-zależna i rho-niezależna. Remodelowanie chromatyny. Macierz jądrowa. Eukariotyczne polimerazy RNA oraz ich specyficzne promotory. Budowa i rola czynników transkrypcyjnych. Ogólne czynniki transkrypcyjne. Sekwencje wzmacniające i wyciszające. Transkrypcja genów eukariotycznych. Terminacja transkrypcji a poliadenylacja. Dojrzewanie pierwotnych transkryptów. Transkryptomika, metody analizy transkryptomu: m.in. mikromacierze, EST, sekwencjonowanie transkryptomów. Mechanizm biosyntezy białka. Modyfikacje potranslacyjne białek. Degradacja białek, jako sposób regulacji ekspresji. Proteomika, metody analizy proteomu. Złożoność metabolomu. Metabolomika – jakościowa i ilościowa analiza metabolitów wytwarzanych przez organizm. Podstawowe metody metabolomiki m.in.: chromatografia gazowa ze spektrometrią mas (GS-MS), jądrowy rezonans magnetyczny (NMR), wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC).</p> |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport, Ocena pracy w laboratorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Fizjologia stresu                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba ECTS: 4                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                             | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | zmiany w przebiegu podstawowych procesów fizjologicznych roślin jako reakcji na czynniki biotyczne i abiotyczne środowiska.                                                                                                                                     | B_K1_W05, B_K1_W07                               |
|                                                               | W2 | pojęcia z zakresu fenotypowania roślin.                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_W07, B_K1_W10                               |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wykazać zmiany w przebiegu procesów fizjologicznych roślin i wskazać, które z nich są korzystne, a które niekorzystne dla dalszego wzrostu i rozwoju.                                                                                                           | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U08, B_K1_U09 |
|                                                               | U2 | zaprojektować i przeprowadzić podstawowe eksperymenty związane z badanym problemem.                                                                                                                                                                             | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04                     |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | pracy laboratoryjnej w zespole zachowując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dbałości o aparaturę badawczą.                                                                                                                                             | B_K1_K05                                         |
|                                                               | K2 | krytycznej dyskusji uzyskanych wyników w mniejszej lub większej grupie osób.                                                                                                                                                                                    | B_K1_K01, B_K1_K03                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Weryfikacja zmian w przebiegu podstawowych procesów fizjologicznych roślin jako reakcja na zmienne środowisko. Korzystne i niekorzystne zmiany w reakcjach na czynniki stresowe. Podstawowe techniki fenotypowania roślin w ramach poprawy produkcji roślinnej. |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Raport, Prezentacja                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Fizjologia zwierząt II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba ECTS: 4                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | metody pomiaru wybranych parametrów fizjologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_W01, B_K1_W06                  |
|                                                               | W2 | zależności między strukturą a funkcją na poziomie komórki oraz podstawowe prawa rządzące organizmem zwierzęcym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W05, B_K1_W06, B_K1_W07        |
|                                                               | W3 | sposoby postępowania ze zwierzętami laboratoryjnymi i podstawowe techniki pobierania materiału biologicznego do badań.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W03                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | kompleksowo ocenić badane parametry fizjologiczne organizmu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U09        |
|                                                               | U2 | korzystać z systemów informatycznych wykorzystywanych w badaniach fizjologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U06                            |
|                                                               | U3 | przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu fizjologii metodami prezentacji tekstowej i graficznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_U09, B_K1_U10                  |
|                                                               | U4 | pracować samodzielnie i w zespole.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U12, B_K1_U13                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wyboru dostępnej informacji i oceny wartości wyszukanej wiedzy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Działanie układów: pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego. Funkcje krwi, regulacji przemiany materii i bilansu energetycznego, mechanizmy termoregulacji oraz laktacji. Najnowsza wiedza dotyczącej funkcji tkanki tłuszczowej i mięśniowej w kontroli homeostazy ogólnoustrojowej u człowieka i zwierząt. Wiedza na temat praktycznego aspektu nauk fizjologicznych w badaniach weterynaryjnych, zootechnicznych i biomedycznych. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |



|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Biologia komórki roślinnej                                                                                                                                                                                                                 | Liczba ECTS: 4                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                        | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | terminologię używaną do opisu struktur komórkowych, ich funkcji i składu chemicznego.                                                                                                                                                      | B_K1_W01, B_K1_W02, B_K1_W07, B_K1_W08           |
|                                                               | W2 | znaczenie powstania i ewolucji komórki w rozwoju organizmów żywych na Ziemi oraz powiązania pomiędzy strukturą a funkcją komórki.                                                                                                          | B_K1_W07, B_K1_W08                               |
|                                                               | W3 | w sposób zaawansowany, jaka jest organizacja komórki oraz procesy zachodzące w organellach i przedziałach komórki eukariotycznej.                                                                                                          | B_K1_W07                                         |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | stosować podstawowe techniki badań mikroskopowych i metod cytochemicznych wykorzystywanych w biologii komórki.                                                                                                                             | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U03                     |
|                                                               | U2 | opierać się na podstawach empirycznych w interpretacji zmienności struktur komórkowych i potrafi uzupełniać swoją wiedzę dotyczącą biologii komórki wykorzystując dostępne źródła informacji elektronicznej.                               | B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U06, B_K1_U09, B_K1_U12 |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | przestrzegania bezpieczeństwa pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia.                                                                                                                                                | B_K1_K05                                         |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Budowa i funkcje eukariotycznej komórki roślinnej. Metody badawcze stosowane w mikroskopii świetlnej i elektronowej. Ewolucja komórki, ultrastruktura komórek roślinnych, funkcje organelli komórkowych, cykl komórkowy i podział komórki. |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                        |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Bioróżnorodność                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | najważniejsze globalne problemy związane z utratą oraz zachowaniem bioróżnorodności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_W02, B_K1_W04                  |
|                                                               | W2 | związki pomiędzy osiągnięciami nauk przyrodniczych a poziomem zmienności i zrównoważonym użytkowaniem różnorodności biologicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_W09                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | przeprowadzić obserwacje, ocenić wyniki badań i zaproponować rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U04        |
|                                                               | U2 | stosować narzędzia prezentacji tekstowej i graficznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_U02, B_K1_U05, B_K1_U06        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania wiedzy i umiejętności oraz ich krytycznej oceny w celu rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych z zakresu biologii i ochrony przyrody.                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_K02, B_K1_K04                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Bioróżnorodność gatunków roślin i zwierząt zarówno dzikich jak i gospodarskich w kraju i w świecie; przyczyny wymierania gatunków i erozji zasobów genetycznych i systemów klasyfikacji zagrożeń; zagrożenia dla bioróżnorodności naturalnej i związanej z rolnictwem oraz metody jej ochrony in situ i ex situ. Procesy powstawania zmienności genetycznej i metody jej oceny, z uwzględnieniem narzędzi biologii molekularnej. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Siedliskoznawstwo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Liczba ECTS: 3                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | wpływ warunków klimatycznych i hydrologicznych na kształtowanie siedlisk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W01                                         |
|                                                               | W2 | wpływ organizmów żywych właściwości fizyczne i chemiczne siedliska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_W01, B_K1_W02                               |
|                                                               | W3 | procesy glebotwórczy i podstawy systematyki gleb.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_W01                                         |
|                                                               | W4 | zależności pomiędzy czynnikami siedliskowymi a funkcjonowaniem biocenoz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W07                                         |
|                                                               | W5 | rolę organizmów żywych w obiegu wody i pierwiastków biogennych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_W02, B_K1_W07                               |
|                                                               | W6 | zmiany w biocenozach wynikające z oddziaływania człowieka na siedliska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_W04                                         |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | badac procesy mikrobiologicznych przemian pierwiastków biogennych w glebach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U03, B_K1_U04           |
|                                                               | U2 | rozpoznawać podstawowe typy gleb i fitocenoz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_U02, B_K1_U03, B_K1_U04, B_K1_U08, B_K1_U10 |
|                                                               | U3 | określać efekt zmian siedliskowych na strukturę i funkcje biocenoz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_U04, B_K1_U05, B_K1_U06, B_K1_U08           |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | pracy w zespole badającym zmiany struktury biocenoz wynikające z oddziaływania człowieka na środowisko.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_K03, B_K1_K04                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Czynniki wpływające na powstawanie siedlisk i ich zmienność. Wiedza z zakresu zróżnicowania właściwości siedlisk lądowych i wodnych. Procesy powstawania gleby, zróżnicowanie właściwości gleb i podstawy ich systematyki. Wpływ czynników siedliskowych na obieg pierwiastków biogennych i wody w ekosystemach. Związki pomiędzy właściwościami siedlisk i funkcjonowaniem biocenoz w skali Polski i świata. Podstawy biogeografii na tle zróżnicowania warunków siedliskowych. Rola organizmów żywych w kształtowaniu właściwości fizycznych i chemicznych siedlisk. Zmiany biocenoz wynikające z wpływu człowieka na właściwości siedlisk. Rozpoznawanie siedlisk i postrzeganie związków właściwości siedliska z właściwościami biocenoz. |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Ogrody botaniczne i zoologiczne                                                                                                                                                                                                                  | Liczba ECTS: 3                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                              | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe pojęcia związane z ochroną gatunkową roślin i reintrodukcją wybranych gatunków zwierząt oraz podstawowe procesy adaptacyjne wybranych grup roślin i zwierząt do siedlisk, w których występują.                                        | B_K1_W01                            |
|                                                               | W2 | rolę ogrodów botanicznych i zoologicznych, a także najważniejsze problemy z zakresu biologii roślin ogrodów botanicznych oraz charakteryzuje ich powiązanie z innymi naukami przyrodniczymi, a w szczególności ekologią i geografią.             | B_K1_W09                            |
|                                                               | W3 | konieczność istnienia i rolę ogrodów botanicznych i zoologicznych w dużych aglomeracjach miejskich ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania ich w celu ochrony ginących i rzadkich gatunków zarówno roślin jak i zwierząt.                    | B_K1_W04                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | rozpoznać większość pospolitych gatunków roślin występujących w Polsce i umie wskazać ich przynależność systematyczną.                                                                                                                           | B_K1_U03                            |
|                                                               | U2 | rozpoznać gatunki roślin i zwierząt prawnie chronionych w Polsce oraz ograniczenia handlu zwierzętami wynikające z konwencji CITES.                                                                                                              | B_K1_U03, B_K1_U09                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | myślenia i działania w sposób uwzględniający interes publiczny i zachowanie walorów środowiska przyrodniczego a w szczególności jego bioróżnorodności w zakresie fauny i flory.                                                                  | B_K1_K04                            |
|                                                               | K2 | przestrzegania bezpieczeństwa pracy własnej i innych podczas ćwiczeń terenowych, umie postępować w stanie zagrożenia.                                                                                                                            | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Wiedza dotycząca badawczej i edukacyjnej roli ogrodów botanicznych i zoologicznych. Różnorodność gatunkowa zwierząt w warszawskim zoo. Budowa i systematyka roślin z uwzględnieniem analizy struktury roślin oraz rozpoznawania gatunków roślin. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                                                                                                       |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |
|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Język angielski                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba ECTS: 6                         |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                        | Odniesienie do efektu kierunkowego:    |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.                                                                                                                                                                       | B_K1_W02, B_K1_W10                     |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | opisywać zjawiska, procesy, procedury.                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11           |
|                                                               | U2 | prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11           |
|                                                               | U3 | udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U06, B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11 |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | przygotowania i wygłaszania prezentacji.                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_K01                               |
|                                                               | K2 | pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K01                               |
|                                                               | K3 | porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_K05                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.<br>Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.<br>Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni. |                                        |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |

|                                                                                                                                             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                                                                                                |    | Język niemiecki                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                                                                                                         |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| <p>Wiedza:<br/>(Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności:<br/>(Absolwent potrafi)</p> <p>Kompetencje:<br/>(Absolwent jest gotów do)</p> | W1 | słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.                                                                                                                                                                                      | B_K1_W02, B_K1_W10                  |
|                                                                                                                                             | U1 | opisywać zjawiska, procesy, procedury.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                                                                                                             | U2 | prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                                                                                                             | U3 | udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                                                                                                             | K1 | przygotowania i wygłaszania prezentacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_K01                            |
|                                                                                                                                             | K2 | pracy w grupie i prowadzenia dyskusji                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K01                            |
|                                                                                                                                             | K3 | porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:                                                                               |    | <p>Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.</p> <p>Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.</p> <p>Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.</p> |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                                                                                                     |    | Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Język rosyjski                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                        | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.                                                                                                                                                                       | B_K1_W02, B_K1_W10                  |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | opisywać zjawiska, procesy, procedury.                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                               | U2 | prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                               | U3 | udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | przygotowania i wygłaszania prezentacji.                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_K01                            |
|                                                               | K2 | pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K01                            |
|                                                               | K3 | porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.<br>Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.<br>Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |

|                                                                                                                                             |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                                                                                                |    | Język hiszpański                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Liczba ECTS: 6                      |
| Efekty uczenia się:                                                                                                                         |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| <p>Wiedza:<br/>(Absolwent zna i rozumie)</p> <p>Umiejętności:<br/>(Absolwent potrafi)</p> <p>Kompetencje:<br/>(Absolwent jest gotów do)</p> | W1 | słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.                                                                                                                                                                                      | B_K1_W02, B_K1_W10                  |
|                                                                                                                                             | U1 | opisywać zjawiska, procesy, procedury.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                                                                                                             | U2 | prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                                                                                                             | U3 | udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.                                                                                                                                                                                                                                             | B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11        |
|                                                                                                                                             | K1 | przygotowania i wygłaszania prezentacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_K01                            |
|                                                                                                                                             | K2 | pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_K01                            |
|                                                                                                                                             | K3 | porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:                                                                               |    | <p>Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.</p> <p>Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.</p> <p>Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.</p> |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                                                                                                     |    | Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |



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

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Ewolucjonizm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Liczba ECTS: 4                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe pojęcia ewolucyjne: naturalna selekcja, dryft genetyczny, filogeneza, specjacja, bioróżnorodność, struktura populacji, zarys zróżnicowania świata żywego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W08, B_K1_W09                  |
|                                                               | W2 | budowę genomów i zasady ich ewolucji u organizmów prokariotycznych, roślin, zwierząt i człowieka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_W08                            |
|                                                               | W3 | podstawy rekonstrukcji filogenezy na podstawie danych molekularnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_W08                            |
|                                                               | W4 | główne etapy rozwoju świata żywego i umieć je umiejscowić w czasie geologicznym; umieć wskazać różnice w organizacji biosfery między minionymi epokami a czasem dzisiejszym oraz zna warunki niezbędnych do rekonstruowania historii życia na podstawie właściwości zapisu kopalnego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_W02, B_K1_W08                  |
|                                                               | W5 | powiązania między głównymi grupami organizmów żywych i oceniać istotność cech, na których opiera się ich ustalanie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | B_K1_W08                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wyjaśnić rolę genetyki w ewolucji organizmów i podłoże molekularne mechanizmów zmienności genetycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U04                            |
|                                                               | U2 | interpretować efekty zmienności genetycznej, w tym mutagenезы dotyczącej sekwencji pojedynczych genów lub fragmentów chromosomów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B_K1_U04                            |
|                                                               | U3 | powiązać zmiany na poziomie konkretnego fragmentu DNA ze strukturą i funkcją potencjalnego białka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_U04                            |
|                                                               | U4 | korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim, do przygotowania ustnego referatu i dyskusji oraz przygotowania się do testu pisemnego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U06, B_K1_U10                  |
|                                                               | U5 | definiować status epistemologiczny teorii ewolucji w obrębie nauk biologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U04                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania wiedzy do rozwiązywania problemów poznawczych z zakresu biologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Podstawy genetyczne i molekularne zjawisk ewolucyjnych pojawiających się w populacjach i gatunkach, rola i wpływ selekcji naturalnej i sztucznej na te zjawiska. Zagadnienia dotyczące procesów takich jak: zróżnicowanie genetyczne wewnątrz i pomiędzy populacjami, frekwencja genów, efekty mutacji, ewolucja genomów, świat RNA, ewolucja białek, analiza filogenetyczna, molekularne dowody ewolucji, ewolucja człowiekowatych. W paleontologicznej części wykładu przedstawiane są główne etapy rozwoju świata żywego, zagadnienia związane z kopalnym zapisem historii życia oraz podstawowe dane dotyczące dawnej bioróżnorodności. Zagadnienia ogólne dotyczące charakteru „praw” ewolucyjnych oraz statusu epistemologicznego teorii ewolucji. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                   |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Wstęp do bioinformatyki                                                                                                           | Liczba ECTS: 3                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                               | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | najczęściej stosowane metody bioinformatyczne.                                                                                    | B_K1_W01, B_K1_W02, B_K1_W03                     |
|                                                               | W2 | podstawy działania popularnych algorytmów mających zastosowanie w analizach bioinformatycznych.                                   | B_K1_W03, B_K1_W04, B_K1_W06                     |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | posługiwać się programami do wizualizacji i analiz sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych.                                     | B_K1_U01, B_K1_U02, B_K1_U04, B_K1_U06, B_K1_U07 |
|                                                               | U2 | posługiwać się programami do tworzenia dopasowań sekwencji i analiz filogenetycznych.                                             | B_K1_U04, B_K1_U06, B_K1_U07, B_K1_U10           |
|                                                               | U3 | sprawnie posługiwać się bazami literaturowymi, sekwencyjnymi i mapami genomów, przeszukuje bazy, konstruuje precyzyjne zapytania. | B_K1_U06, B_K1_U07, B_K1_U09, B_K1_U10           |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wyboru odpowiednich narzędzi bioinformatycznych do realizacji zadania, analizy otrzymanych wyników i ich interpretacji.           | B_K1_K01, B_K1_K04                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Korzystanie z nowoczesnych narzędzi wyszukiwania i analizy informacji biologicznych.                                              |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Raport, Ocena aktywności podczas zajęć                                                            |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Popularyzacja nauki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Liczba ECTS: 1                                                       |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do efektu kierunkowego:                                  |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | na czym polega studiowanie i jak popularyzować naukę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_W10, B_K1_W11                                                   |
|                                                               | W2 | specjalistyczną terminologię w zakresie studiów i popularyzacji nauki                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_W02, B_K1_W04, B_K1_W10, B_K1_W11, B_K1_W12                     |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | zwięźle, logicznie i klarownie formułować wypowiedzi, poprawnie stosować w wypowiedziach ustnych i pisemnych poprawną terminologię                                                                                                                                                                                                                                            | B_K1_U08, B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11, B_K1_U12, B_K1_U13           |
|                                                               | U2 | aktywnie popularyzować naukę w sposób ciekawy dla szerszego grona odbiorców                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B_K1_U05, B_K1_U06, B_K1_U08, B_K1_U09, B_K1_U11, B_K1_U12, B_K1_U13 |
|                                                               | U3 | budować wiarygodność i poparcie dla nauki w społeczeństwie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B_K1_U06, B_K1_U08, B_K1_U09, B_K1_U10, B_K1_U11, B_K1_U13           |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_K03, B_K1_K05                                                   |
|                                                               | K2 | respektowania prawa autorskiego i postępowania zgodnie z Kodeksem Etyki Studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K05                                                             |
|                                                               | K3 | pracy indywidualnej i w zespole, co wyraża się odpowiedzialnością za pracę własną oraz gotowością podporządkowania się do pracy w zespole                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_K01, B_K1_K03                                                   |
|                                                               | K4 | samooceny własnej wiedzy, umiejętności i kompetencji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_K02, B_K1_K03                                                   |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Zasady studiowania i kultura studiowania. Popularyzacja nauki: udział w różnych eventach promocyjnych Wydziału i Uczelni, tworzenie newsletterów, plakatów, broszur, filmików promocyjnych, profili projektowych, newsów dla social mediów. Umiejętność przekazywania wiedzy naukowej w prosty i atrakcyjny sposób. Dostosowanie kanału i języka do wybranej grupy odbiorców. |                                                                      |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Raport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Ochrona i zarządzanie zasobami przyrody                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba ECTS: 1                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | prawne i organizacyjne podstawy ochrony przyrody.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_W01, B_K1_W02                  |
|                                                               | W2 | społeczno-gospodarcze uwarunkowania ochrony przyrody.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_W04                            |
|                                                               | W3 | zasady tworzenia obszarów chronionych i zarządzania nimi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B_K1_W09                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | korzystać z różnych źródeł, także elektronicznych, w efektywny sposób.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B_K1_U06                            |
|                                                               | U2 | przeprowadzić analizę otrzymanych informacji w formułować poprawne wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_U04                            |
|                                                               | U3 | stosować terminologię właściwą dla ochrony i zarządzania zasobami przyrody.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B_K1_U05, B_K1_U09                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów z zakresu ochrony przyrody.                                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_K01                            |
|                                                               | K2 | stosowania zdobytych umiejętności w celu ochrony i zarządzania zasobami przyrody w aktywny sposób.                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K04                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Prawne podstawy tworzenia i funkcjonowania obszarów chronionych – akty prawa Unii Europejskiej i akty prawa krajowego. Europejski i krajowy system ochrony przyrody – wzajemne relacje i różnice. Planowanie ochrony przyrody i zarządzania obszarami przyrodniczo cennymi. Ochrona przyrody w strategicznym planowaniu społeczno-gospodarczym i przestrzennym. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Seminarium I fizjologiczne i środowiskowe                                                                                                                                                       | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                             | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | problemy z zakresu współczesnej biologii.                                                                                                                                                       | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | techniki stosowane w badaniach biologicznych.                                                                                                                                                   | B_K1_W03                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | korzystać z literatury fachowej i naukowej do przygotowania pracy dyplomowej.                                                                                                                   | B_K1_U06, B_K1_U09                  |
|                                                               | U2 | opracowywać i wygłaszać referaty naukowe.                                                                                                                                                       | B_K1_U06, B_K1_U09                  |
|                                                               | U3 | opracowywać prace naukowe w j. polskim.                                                                                                                                                         | B_K1_U04, B_K1_U12                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystywania wiedzy uzyskanej na zajęciach i pochodzącej z dostępnej literatury do krytycznej oceny wyników własnych badań.                                                                  | B_K1_K01                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Pogłębienie wiedzy z zakresu biologii roślin. Sposób przygotowania i przedstawienia prezentacji. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Prezentacja, Praca pisemna                                                                                                                                                                      |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Seminarium I biochemiczno-mikrobiologiczne                                                                                                                                                                      | Liczba ECTS: 2                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                             | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe problemy nauk biologicznych i ich powiązania z współczesną sytuacją.                                                                                                                                 | B_K1_W02, B_K1_W10                               |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | przygotować prezentację na podstawie własnych wyników badań i/lub wiedzy literaturowej.                                                                                                                         | B_K1_U04, B_K1_U05, B_K1_U06, B_K1_U09, B_K1_U10 |
|                                                               | U2 | przeanalizować dane literaturowe.                                                                                                                                                                               | B_K1_U04, B_K1_U06                               |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | pracy zespołowej i dyskusji w gronie rówieśników i ekspertów w dziedzinie.                                                                                                                                      | B_K1_K01, B_K1_K03                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Pogłębienie wiedzy z zakresu biochemiczno-mikrobiologicznego. Sposób przygotowania i przedstawienia prezentacji. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                 |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Praktyka zawodowa naukowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba ECTS: 4                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | aktualny stan wiedzy naukowej, w tym związki pomiędzy wybranymi dyscyplinami biologii oraz możliwości ich badania i interpretowania wyników.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B_K1_W02                            |
|                                                               | W2 | informacje z zakresu nauk biologicznych, fizycznych i chemicznych niezbędnych do zrozumienia zjawisk i procesów składających się na funkcjonowanie organizmu.                                                                                                                                                                                                                                                                                | B_K1_W07                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | aktywnie uczestniczyć w pracach badawczych przeprowadzanych w placówkach naukowych, pod kierunkiem opiekuna naukowego, wykonując powierzone zadania zgodnie z obowiązującymi protokołami badawczymi posługując się dostępną specjalistyczną aparaturą badawczą.                                                                                                                                                                              | B_K1_U01                            |
|                                                               | U2 | przeprowadzać obserwacje przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi i dokumentować ich przebieg, wyszukiwać, analizować i krytycznie oceniać literaturę w zakresie realizowanych badań naukowych.                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U03                            |
|                                                               | U3 | komunikować się i współdziałać ze środowiskiem naukowym przy realizacji badań stosując właściwą terminologię oraz przygotowywać elementy sprawozdań.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | podejmowania konsultacji ze środowiskiem naukowym w sytuacjach, gdy samodzielne rozwiązanie problemu okazuje się niewystarczające.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B_K1_K03                            |
|                                                               | K2 | odpowiedzialnej i rzetelnej pracy badawczej z poszanowaniem zasad etyki naukowej i bezpieczeństwa laboratoryjnego przy ciągłym doskonaleniu swoich kompetencji.                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Znajomość i umiejętność prac laboratoryjnych i badań terenowych. Przygotowanie praktyczne do pracy zawodowej.<br>Funkcjonowanie laboratorium oraz prowadzenie eksperymentów w miejscu odbywania praktyk.<br>Zasady BHP oraz struktura danego instytutu czy laboratorium. Napisanie pełnego sprawozdania z odbytych praktyk, a w szczególności osobiście wykonanych prac.<br>Podsumowanie całości praktyk i wyciąganie odpowiednich wniosków. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Raport, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |



|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Praktyka zawodowa branżowa                                                                                                                                                                                                                                                                   | Liczba ECTS: 4                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | wiedzę na temat praktycznego wykorzystania biologicznych metod stosowanych w laboratoriach badawczo-rozwojowych, diagnostycznych i jednostkach przemysłowych.                                                                                                                                | B_K1_W02                            |
|                                                               | W2 | informacje z zakresu nauk biologicznych, fizycznych i chemicznych niezbędnych do zrozumienia zjawisk i procesów składających się na funkcjonowanie organizmu i jego wykorzystania w środowisku przemysłowym.                                                                                 | B_K1_W07                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | aktywnie uczestniczyć w pracach prowadzonych w placówkach branżowych, badawczo-rozwojowych i przemysłowych, pod kierunkiem opiekuna praktyk, wykonując powierzone zadania badawcze, diagnostyczne lub technologiczne zgodnie z obowiązującymi procedurami.                                   | B_K1_U01                            |
|                                                               | U2 | wykorzystać dostępną aparaturę laboratoryjną, dokumentować przeprowadzone obserwacje oraz interpretować uzyskane wyniki.                                                                                                                                                                     | B_K1_U03                            |
|                                                               | U3 | stosować procedury jakościowe, walidacyjne charakterystyczne dla sektora oraz przygotowywać elementy raportów.                                                                                                                                                                               | B_K1_U13                            |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | krytycznej oceny wpływu technologii na stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społecznego oraz podejmowane decyzje.                                                                                                                                                           | B_K1_K03                            |
|                                                               | K2 | odpowiedzialnej i rzetelnej pracy, ciągłego doskonalenia kompetencji zawodowych oraz aktualizacji wiedzy w dynamicznie rozwijającej się branży.                                                                                                                                              | B_K1_K05                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Funkcjonowanie zakładu pracy oraz prowadzenie analiz w miejscu odbywania praktyk. Zasady BHP oraz struktura danego zakładu. Napisanie pełnego sprawozdania z odbytych praktyk, a w szczególności osobiście wykonanych prac. Podsumowanie całości praktyk i wyciąganie odpowiednich wniosków. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Raport, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |

|                                                               |    |                                                                                        |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Potwierdzenie B2 - język obcy                                                          | Liczba ECTS: 1                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                    | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | posługiwać się językiem obcym na poziomie B2.                                          | B_K1_U11                            |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Samodzielne przygotowanie do przystąpienia do egzaminu z języka obcego na poziomie B2. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Egzamin pisemny                                                                        |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                     |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Fitosocjologia                                                                                                                                                      | Liczba ECTS: 2                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe pojęcia z dziedziny fitosocjologii oraz podstawowe cechy analityczne zbiorowisk roślinnych.                                                              | B_K1_W07, B_K1_W09                               |
|                                                               | W2 | cechy syntetyczne zbiorowisk roślinnych oraz hierarchiczny układ syntaksonów w klasyfikacji fitosocjologicznej.                                                     | B_K1_W01, B_K1_W02, B_K1_W06, B_K1_W07           |
|                                                               | W3 | zbiorowiska roślinne pospolicie występujące w Polsce.                                                                                                               | B_K1_W07, B_K1_W09                               |
|                                                               | W4 | jakie zbiorowiska uważane są za cenne przyrodniczo w skali kraju i Unii Europejskiej.                                                                               | B_K1_W04, B_K1_W09                               |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | wykonać zdjęcie fitosocjologiczne.                                                                                                                                  | B_K1_U01, B_K1_U03                               |
|                                                               | U2 | dokonać syntezy zdjęć.                                                                                                                                              | B_K1_U01, B_K1_U03, B_K1_U07, B_K1_U10, B_K1_U12 |
|                                                               | U3 | rozpoznać zbiorowiska roślinne pospolicie występujące w Polsce.                                                                                                     | B_K1_U03, B_K1_U05, B_K1_U06, B_K1_U09           |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | ochrony fitocenozy.                                                                                                                                                 | B_K1_K02, B_K1_K04                               |
|                                                               | K2 | zastosowania idei zrównoważonego rozwoju w ochronie siedlisk przyrodniczych.                                                                                        | B_K1_K02, B_K1_K03, B_K1_K05                     |
|                                                               | K3 | oceny podstawowych objawów antropogenizacji zbiorowisk roślinnych i ich ochrony.                                                                                    | B_K1_K01, B_K1_K04                               |
|                                                               | K4 | dokonywania inwentaryzacji i oceny stanu zachowania struktury zbiorowisk roślinnych.                                                                                | B_K1_K01, B_K1_K02                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Pojęcia i metody badawcze fitosocjologii. Charakterystyka zbiorowisk roślinnych Polski, wybranych na podstawie częstości ich występowania i wartości przyrodniczej. |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie pisemne, Raport                                                                                                                                          |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                     |                                     |
|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Seminarium II fizjologiczne i środowiskowe                                                                                                                                          | Liczba ECTS: 2                      |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektu kierunkowego: |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | problemy z zakresu współczesnej biologii.                                                                                                                                           | B_K1_W07                            |
|                                                               | W2 | techniki stosowane w badaniach biologicznych.                                                                                                                                       | B_K1_W03                            |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | korzystać z literatury fachowej i naukowej do przygotowania pracy dyplomowej.                                                                                                       | B_K1_U06, B_K1_U09                  |
|                                                               | U2 | opracowywać prace naukowe w j. polskim.                                                                                                                                             | B_K1_U04, B_K1_U12                  |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania wiedzy uzyskanej na zajęciach i pochodzącą z dostępnej literatury do krytycznej oceny wyników własnych badań.                                                         | B_K1_K01                            |
|                                                               | K2 | Student potrafi prowadzić dyskusję naukową w grupie osób zajmujących się podobną problematyką badawczą.                                                                             | B_K1_K01, B_K1_K02                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Wiedza z zakresu biologii roślin. Sposób przygotowania i przedstawienia prezentacji. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. |                                     |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Praca pisemna                                                                                                                                                                       |                                     |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                            |                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Seminarium II biochemiczno-mikrobiologiczne                                                                                                                                                | Liczba ECTS: 2                                   |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                        | Odniesienie do efektu kierunkowego:              |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | podstawowe problemy nauk biologicznych i ich powiązania z współczesną sytuacją.                                                                                                            | B_K1_W02, B_K1_W10                               |
|                                                               | W2 | zasady pisania pracy licencjackiej.                                                                                                                                                        | B_K1_W03, B_K1_W06, B_K1_W11                     |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | przygotować prezentację na podstawie własnych wyników badań i/lub wiedzy literaturowej.                                                                                                    | B_K1_U04, B_K1_U05, B_K1_U06, B_K1_U09, B_K1_U10 |
|                                                               | U2 | przeanalizować dane literaturowe.                                                                                                                                                          | B_K1_U04, B_K1_U06                               |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | pracy zespołowej oraz dyskusji w gronie rówieśników i ekspertów w dziedzinie.                                                                                                              | B_K1_K01, B_K1_K03                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Umiejętności przygotowania wystąpień ustnych. Wiedza z zakresu metodologii badań naukowych. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej. |                                                  |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena aktywności podczas zajęć                                                                                                               |                                                  |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa zajęć:                                                  |    | Praca dyplomowa licencjacka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba ECTS: 10                        |
| Efekty uczenia się:                                           |    | Treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Odniesienie do efektu kierunkowego:    |
| Wiedza:<br>(Absolwent zna i rozumie)                          | W1 | problemy z zakresu współczesnej biologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_W07                               |
|                                                               | W2 | techniki stosowane w badaniach biologicznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_W03                               |
| Umiejętności:<br>(Absolwent potrafi)                          | U1 | korzystać z literatury fachowej i naukowej do przygotowania pracy dyplomowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B_K1_U06, B_K1_U09                     |
|                                                               | U2 | przygotować pracę naukową w j. polskim lub j. angielskim.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B_K1_U02, B_K1_U04, B_K1_U07, B_K1_U10 |
| Kompetencje:<br>(Absolwent jest gotów do)                     | K1 | wykorzystania wiedzy uzyskanej na zajęciach i pochodzącej z dostępnej literatury do krytycznej oceny wyników własnych badań.                                                                                                                                                                                                                                                               | B_K1_K01                               |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Warunki formalne dotyczące przygotowania pracy, w tym jej formy, objętości i układu, weryfikacji w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym oraz sposób i termin złożenia w dziekanacie. Wykonanie badań oraz przygotowanie manuskryptu pracy licencjackiej lub publikacji naukowej, stanowiącej podstawę dopuszczenia do egzaminu dyplomowego. Opracowanie wyników pod względem statystycznym. |                                        |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Praca dyplomowa licencjacka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |

# Wskaźniki programu

| Nazwa                                                                                                                                                                                                                                                       | Wartość             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS                                                                                 | 5                   |
| Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów                                                               | 55/180 (30.56%)     |
| Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów                                 | 144.67/180 (80.37%) |
| Potwierdzenie, że liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów o profilu ogólnoakademickim | 0/180 (0%)          |
| Liczba godzin w programie                                                                                                                                                                                                                                   | 2657                |