

EFEKTY UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWE ZAJĘĆ

Kierunek: **Biologia**

Poziom studiów: **studia drugiego stopnia**

Forma studiów: **studia stacjonarne i niestacjonarne**

Studia stacjonarne

Nazwa zajęć: **Owady w sąsiedztwie człowieka - warsztaty entomologiczne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie cechy różnicujące owady należące do wybranych rzędów i rodzin oraz opisuje różnorodność gatunkową owadów z najbliższego otoczenia człowieka
2. zna i rozumie podstawowe metody pozyskiwania wybranych grup owadów ze środowiska
3. zna i rozumie podstawowe metody preparatyki wybranych grup owadów oraz podstawy tworzenia kolekcji entomologicznych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi rozpoznać najważniejsze rzędy i najpospolitsze gatunki owadów ze swojego najbliższego otoczenia.
2. potrafi spreparować odłowione owady oraz wykonać podstawowe preparaty morfologiczne i anatomiczne owadów wykorzystywanych w badaniach entomologicznych i interdyscyplinarnych
3. potrafi tworzyć i dokumentować zbiory entomologiczne

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotowy/gotowa do szanowania powierzonego do pracy sprzętu oraz bezpiecznego posługiwania się narzędziami preparacyjnymi.
2. jest gotowy/gotowa do samodzielnego wyboru optymalnych metod zbioru i preparatyki owadów

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd wybranych rzędów owadów - omówienie różnorodności gatunkowej owadów występujących w najbliższym otoczeniu człowieka.

Charakterystyka i rozpoznawanie najpospolitszych taksonów owadów występujących w najbliższym otoczeniu człowieka.

Metody odłowu wybranych grup owadów.

Metody preparatyki wybranych grup owadów.

Podstawy tworzenia i dokumentacji kolekcji entomologicznej.

Wykonywanie preparatów mikroskopowych z elementów morfologicznych i anatomicznych wybranych przedstawicieli owadów.

Nazwa zajęć: **Zarządzanie projektem badawczym**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie podstawy zasady zarządzania projektami badawczymi
2. zna zasady transferu technologii z nauki do gospodarki

w zakresie umiejętności:

1. potrafi sformułować cel projektu badawczego
2. potrafi zdefiniować etapy projektu badawczego; określić zakres, harmonogram i budżet projektu; dokonać identyfikacji ograniczeń i ryzyka projektu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do prowadzenia działalności naukowej w sposób obiektywny, podejmowania pracy zespołowej i konstruktywnego rozwiązywania konfliktów w zarządzaniu projektem badawczym

Treści programowe dla zajęć:

Definicja projektu i jego elementy.

Specyfika projektów badawczych i ich źródła finansowania.

Formułowanie celu projektu badawczego i budowa zespołu.

Role w projekcie w tym rola kierownika projektu i jego zadania.

Planowanie projektu badawczego.

Harmonogramowanie prac i budżet projektu.

Komunikacja w projekcie i zarządzanie ryzykiem.

Przegląd wybranych metod i technik zarządzania projektami.

Analiza i wypełnianie dokumentacji konkursowej na finansowanie projektów badawczych.

Zasady transferu technologii z nauki do gospodarki.

Nazwa zajęć: **Journal Club: Ekologia i biologia ewolucyjna**

On successful completion of this course, a student in terms of knowledge:

1. shows examples of world current trends and topics in ecology and evolutionary biology

in terms of skills:

1. presents the structure of a scientific paper and the functions of its particular sections

2. uses the scientific vocabulary related to molecular, cellular and organismal biology

3. selects primary literature papers that are useful for analyzing a given scientific issue

4. actively participates in a scientific discussion

5. critically reads a scientific article and presents its major findings and potential contribution to the advancement of the scientific field

6. gain experience presenting articles and addressing issues

in terms of social competences:

1. systematically updates biological knowledge and information about its practical applications

Treści programowe dla zajęć:

Journal Club introduction: aim, rules, materials, scientific debate.

Structure of a scientific paper.

Current trends and topics in biological research.

Critical review of a scientific paper.

Basic scientific vocabulary related to ecology and evolutionary biology.

Nazwa zajęć: **Seminarium magisterskie: Biologia molekularna, komórkowa i organizmalna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. definiuje problemy badawcze z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej dotyczące przygotowywanej pracy magisterskiej

2. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych istotnych dla realizacji projektu badawczego, prowadzonego w ramach pracy magisterskiej

3. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego

w zakresie umiejętności:

1. biegle wykorzystuje literaturę naukową w języku polskim i angielskim niezbędną do przygotowania i opracowania teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej

2. w sposób komunikatywny prezentuje główne tezy/aspekty pracy magisterskiej oraz w trakcie dyskusji udziela merytorycznych odpowiedzi

3. poprawnie, pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim, pisze pracę magisterską pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzie i respektując prawa autorskie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji badawczych i systematycznego zapoznawania się z postępowaniem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności z biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej

Treści programowe dla zajęć:

Analiza materiałów źródłowych poszerzających wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych stosowanych w biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej.

Omówienie problemów badawczych związanych z realizacją pracy magisterskiej.

Systematyczne opracowanie kolejnych rozdziałów pracy magisterskiej.

Prezentacja wyników badań realizowanych w ramach pracy magisterskiej

Znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy badawczej.

Nazwa zajęć: **Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. przedstawia funkcjonowanie ekosystemów na tle zmian regionalnych i globalnych

2. zna techniczne możliwości poprawy różnych typów ekosystemów i zadania ochrony czynnej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi oceniać wartości środowiska przyrodniczego

2. potrafi interpretować dyrektywy europejskie i akta prawa krajowego stanowiące podstawę tworzenia i funkcjonowania obszarów chronionych

3. potrafi określić natężenie czynników antropogenicznych ich oddziaływania na ekosystemy

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do opracowania w grupach raport z przeprowadzonych doświadczeń i wykorzystania środków audiowizualnych w celu prezentacji wyników

Treści programowe dla zajęć:

Aspekty formalno-prawne funkcjonowania obszarów chronionych.

Usługi ekosystemowe.

Ocena stanu siedlisk - zasady ich waloryzacji i monitoringu.

Ocena stanu populacji gatunków i zasady monitoringu.

Możliwości i założenia ochrony oraz renaturyzacja ekosystemów.

Metody czynnej ochrony i odtwarzania wybranych typów ekosystemów i gatunków.

Zarządzanie ochroną i jej planowanie na terenach chronionych, szczególnie obszarach Natura 2000.

Nazwa zajęć: **Zaawansowane techniki mikroskopowe**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. Zna i rozumie podstawowe zasady budowy, działania i obsługi mikroskopów różnych typów.
2. zna metody używane w analizie materiału biologicznego w różnych typach mikroskopów
3. zna oprogramowanie do obróbki oraz analizy jakościowej i ilościowej obrazów mikroskopowych
4. zna literaturę naukową z zakresu mikroskopii

w zakresie umiejętności:

1. potrafi stosować metody używane w analizie materiału biologicznego w różnych typach mikroskopów
2. potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki eksperymentalne
3. potrafi zastosować oprogramowanie do obróbki oraz analizy jakościowej i ilościowej obrazów mikroskopowych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. potrafi przedstawić i przedyskutować najnowsze osiągnięcia w dziedzinie mikroskopii

Treści programowe dla zajęć:

Komercyjne systemy mikroskopowe; zasady działania i podstawy obsługi różnych typów mikroskopów
Współczesne metody mikroskopii fluorescencyjnej i laserowej skaningowej mikroskopii konfokalnej w badaniach żywych organizmów i komórek in vivo/vitro

Analiza obrazu; rodzaje oprogramowania do analizy obrazu; rekonstrukcja obrazów trójwymiarowych; rekonstrukcja obrazów w czasie

Znaczniki wykorzystywane w mikroskopii światłnej: znakowanie przy pomocy przeciwciał, bioluminiscencja, fluorescencja, białka fluorescencyjne, znaczniki kwasów nukleinowych, kropki kwantowe

Obrazowanie dynamiki procesów biologicznych: endo-/egzocytoza, podział komórki, ruch organelli

Nazwa zajęć: **Genetyka nowotworów**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wymienia i charakteryzuje techniki analizowania genomów związane z badaniami biomedycznymi
2. wymienia i wyjaśnia naturę dziedziczenia wieloczynnikowego i sposób determinacji wieloczynnikowych chorób człowieka
3. wskazuje i wyjaśnia różnicę między jedno a wielogenowym dziedziczeniem i związanymi z nimi jednogenowymi i wielogenowymi chorobami człowieka
4. wymienia i wyjaśnia problemy natury etyczno-prawnej związane z badaniami genomu człowieka w aspekcie diagnostyki i predykcji choroby nowotworowej
5. wymienia i wyjaśnia podstawowe metody diagnostyki, prewencji i predykcji choroby nowotworowej
6. charakteryzuje najważniejsze cele związane z epidemiologią i terapią choroby nowotworowej
7. wskazuje i wyjaśnia najważniejsze problemy w patofizjologii i klinice choroby nowotworowej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi samodzielnie wyszukiwać dane z zachowaniem zasady krytycznego myślenia
2. potrafi dyskutować posługując się specjalistycznym językiem

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do ciągłego poszerzania wiedzy z zakresu przedmiotu

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd wielkoskalowych technik sekwencjonowania DNA i RNA w zastosowaniu do problemów kancerogenezy

Medycyna spersonalizowana i techniki w niej stosowane w odniesieniu do choroby nowotworowej (klonowanie pozycyjne, klonowanie funkcjonalne, badania asocjacyjne, profile ekspresji genów)
Historia badań związanych z kancerogenezą i ich społeczne konsekwencje, badania medyczne prowadzone w tym zakresie

Dziedziczenie wieloczynnikowe na wybranych przykładach z genetyki człowieka

Dziedziczenie jedno- i wielogenowe na przykładzie choroby nowotworowej w odniesieniu do genomu jądrowego

Nazwa zajęć: **Czynna ochrona zwierząt**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. dokonuje oceny sytuacji populacji zwierząt (ewentualnego zagrożenia) i decyduje, czy powinna zostać zastosowana ochrona czynna
2. podchodzi naukowo do poszukiwania przyczyn zaniku populacji, które zostały ocenione jako zagrożone
3. dokonuje wyboru właściwych metod ochrony populacji (m. in. w zależności od przyczyn powstałego zagrożenia)

w zakresie umiejętności:

1. dzięki znajomości zasad obowiązujących przy tworzeniu projektów z zakresu czynnej ochrony, potrafi napisać tego typu projekt współpracując z innymi osobami w grupie
2. na podstawie analizy materiałów zebranych podczas monitoringu w ramach ćwiczeń terenowych, oraz przykładów z literatury przedstawionych na pozostałych zajęciach, dokonuje krytycznej oceny potencjalnych zmian (również zagrożeń), jakie niesie ze sobą stosowanie czynnej ochrony dla populacji i środowiska, w którym ta populacja występuje
3. zna i potrafi wprowadzać procedury postępowania administracyjnego w kwestiach dotyczących podejmowania działań ze zwierzętami, w tym z gatunkami chronionymi oraz na obszarach podlegających jakiejś formie ochrony

w zakresie kompetencji społecznych:

1. ma świadomość do jakiego typu organizacji może się zwrócić z prośbą o współpracę, pomoc ekspercką w rozwiązywaniu problemów, uzyskanie pomocy wolontariuszy w pracach terenowych itp.
2. potrafi świadomie, z respektem podchodzić do zwierząt mając świadomość istniejących niebezpieczeństw, a jednocześnie podejmować działania w sposób etyczny

Treści programowe dla zajęć:

Historia rozwoju czynnej ochrony zwierząt

Przyczyny doprowadzające do zagrożenia (często skrajnego) gatunków

Genetyczne skutki drastycznego obniżenia liczebności populacji, jej rozczłonkowania oraz sposoby zapobiegania tym zjawiskom

Stosowane współcześnie rodzaje (metody) czynnej ochrony

Analiza przykładów zastosowania czynnej ochrony, jej skuteczności, efektów ubocznych

Sposób tworzenia projektu z zakresu czynnej ochrony zwierząt i uświadomienie konieczności zdobycia niezbędnych zezwoleń do jego ewentualnej realizacji; studenci tworzą własne projekty w kilku etapach; są to projekty dotyczące określonego gatunku, bazujące na rzeczywistej potrzebie opisanej w literaturze naukowej

Sposób wyciągania wniosków dotyczących czynnej ochrony na podstawie wyników monitoringu wybranych gatunków owadów, przeprowadzone według standardowych metod zatwierdzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska

Nazwa zajęć: **Wybrane zagadnienia z fizjologii krwi**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. przedstawia kolejne etapy rozwoju układu krwiotwórczego w okresie zarodkowym, płodowym i postnatalnym
2. wskazuje zalety i wady wykorzystania erytrocytów w badaniach właściwości błony komórkowej oraz biologicznej aktywności związków bioaktywnych do zastosowań biomedycznych, w tym nanomateriałów
3. charakteryzuje komórki macierzyste krwiotwórcze, przedstawia źródła ich pozyskiwania oraz wskazania do transplantacji
4. wskazuje różnice między liposomami i erytrocytami jako biokompatybilnymi nośnikami leków oraz bioreaktorami
5. przedstawia mechanizmy i skutki apoptozy oraz nekrozy popromiennej w układzie krwiotwórczym

- wymienia i charakteryzuje typy białaczek, chłoniaków oraz innych schorzeń hematologicznych
- wyjaśnia i ocenia ryzyko związane z przetaczaniem i bankowaniem krwi oraz stosowaniem preparatów krwiopochodnych
- przedstawia aktualny stan wiedzy na temat badań i zastosowań krwi syntetycznej oraz chemicznych nośników tlenu w klinice

w zakresie umiejętności:

- wyszukuje i umiejętnie korzysta ze źródeł literaturowych w celu poszerzenia oraz aktualizacji wiedzy i prowadzi dyskusję z zakresu realizowanych zagadnień

w zakresie kompetencji społecznych:

- wykazuje gotowość do ciągłego poszerzania swojej wiedzy i dzielenia się nią w zakresie zdrowia człowieka ze szczególnym uwzględnieniem układu krwiotwórczego oraz przyczyn i sposobów leczenia chorób hematologicznych

Treści programowe dla zajęć:

Układ krwiotwórczy w ontogenezie.

Erytrocyt jako komórka modelowa w badaniach struktury i funkcji błony komórkowej oraz związków bioaktywnych, w tym nanomateriałów, do zastosowań biomedycznych.

Charakterystyka, źródła i sposoby pozyskiwania krwiotwórczych komórek macierzystych do transplantacji ze szczególnym uwzględnieniem krwi pępowinowej.

Erytrocyty jako naturalne transportery leków i bioreaktory do zastosowań klinicznych.

Popromienne uszkodzenia komórek układu krwiotwórczego i efekty wywierane na zdrowie człowieka.

Etiopatogeneza oraz kryteria klasyfikacji chorób hematologicznych i innych schorzeń układu krwiotwórczego.

Podstawy transfuzjologii – ocena ryzyka związanego z bankowaniem i przetaczaniem krwi oraz stosowaniem preparatów krwiopochodnych.

Krew syntetyczna i chemiczne nośniki tlenu jako alternatywa krwi i preparatów krwiopochodnych - aktualny stan badań laboratoryjnych i klinicznych.

Nazwa zajęć: **Molekularne mechanizmy działania wybranych substancji psychoaktywnych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

- zna i rozumie czym są substancje psychoaktywne oraz zna i rozumie teorie opisujące mechanizm powstawania uzależnienia
- zna i rozumie rolę transporterów dopaminy w procesie uzależnienia
- zna i rozumie neurochemię uzależnienia od nikotyny
- zna i rozumie neuropsychiatryczne konsekwencje chronicznego zażywania dopalaczy
- zna i rozumie neurochemiczne i neurobehavioralne konsekwencje nadużywania amfetaminy i metamfetaminy
- zna i rozumie neurochemiczne adaptacje wywoływane przez kokainę
- zna i rozumie neurobiologię ekstazy (MDMA)
- zna i rozumie wpływ substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka

w zakresie umiejętności:

- potrafi podać definicję substancji psychoaktywnych i uzależniających
- potrafi przedstawić podstawowe teorie tłumaczące mechanizm powstawania uzależnienia
- potrafi wyjaśnić mechanizm działania nikotyny oraz opisać jej wpływ na organizm człowieka
- potrafi opisać mechanizmy destrukcyjnego działania amfetaminy, kokainy, ekstazy i dopalaczy na komórki nerwowe
- potrafi zidentyfikować zróżnicowanie metaboliczne organizmów, bogactwo struktur i funkcji produktów naturalnych oraz zna możliwości ich praktycznego wykorzystania
- potrafi różnicować mechanizmy funkcjonowania komórek prawidłowych i nieprawidłowych oraz opisać ich reakcje na zmieniające się warunki otoczenia
- potrafi krytycznie analizować, selekcjonować i wykorzystywać informacje z zakresu nauk przyrodniczych
- potrafi odpowiedzieć na pytania: "Czy jestem uzależniony od jakiejś substancji psychoaktywnej?, Czy ktoś inny wykazuje cechy uzależnienia?"
- potrafi zrozumieć konsekwencje społeczno-ekonomiczne, prawne i etyczne zażywania substancji psychoaktywnych
- potrafi opisać przyczyny destrukcyjnego działania substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka

w zakresie kompetencji społecznych:

- wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

2. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania wiedzy
3. wykazuje gotowość do przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii

Treści programowe dla zajęć:

Główne treści biologiczne: 1. Substancje psychoaktywne. Teorie opisujące mechanizm powstawania uzależnienia. 2. Rola transporterów dopaminy w procesie uzależnienia. 3. Neurochemia uzależnienia od nikotyny. 4. Neuropsychiatryczne konsekwencje chronicznego zażywania dopalaczy. 5. Neurochemiczne i neurobehavioralne konsekwencje nadużywania amfetaminy i metamfetaminy. 6. Neurochemiczne adaptacje wywoływane przez kokainę. 7. Neurobiologia ekstazy (MDMA). 8. Wpływ substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka.

Nazwa zajęć: **Population genomics**

On successful completion of this course, a student in terms of knowledge:

1. knows and understands the importance of genomics in population research on genetic basis of species diversity and the practical use of research results
2. knows the basic terminology and methodology used in population genomics
3. knows and understands the importance of genomics research in the analysis of demographic and evolutionary processes and the aspect of protection and use of genetic resources in populations

in terms of skills:

1. is able to explain the processes affecting the patterns of genetic variation across populations and knows analytical methods used in research on the genetic basis of neutral and adaptive variability of organisms
2. is able to conduct a critical analysis of published research results in the field of population genomics, proposing further research hypotheses and methods of testing them
3. is able to use selected databases and computer programs to analyze sequence data at the population level

in terms of social competences:

1. has the ability to think critically
2. has the ability to cooperate and solve problems
3. has the ability to search and systematically expand his knowledge

Treści programowe dla zajęć:

The importance, role and application of genomics in research on the genetic diversity of species
Comparative genomics; factors and processes influencing the genetic variability of the population
The use of databases, techniques and analytical methods of population genomics in basic research and applications in the field of protection and use of genetic resources in populations
Model organisms in population genomics
Tools and methods used in evolutionary genomics in population-level studies
Practical applications of research results in the field of population genomics

Nazwa zajęć: **Biologia nowotworów i ich mikrośrodowiska**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna terminologię naukową stosowaną w zakresie onkologii i biologii nowotworów oraz danych epidemiologicznych nowotworów w Polsce i na świecie
2. zna metody wizualizacji i badań nowotworów, w tym badań na liniach komórek nowotworowych (modele 2D, 3D, ksenografty) w poszukiwaniu nowych terapii
3. zna i rozumie możliwości i znaczenie diagnostyki onkologicznej (immunohistochemicznej, genetycznej)
4. zna i rozumie na czym polega heterogenność komórek nowotworowych (hipoteza macierzystych komórek nowotworowych, modele nowotworów)
5. zna i rozumie mechanizmy komunikowania się komórek nowotworowych z mikrośrodowiskiem oraz ich efekty
6. zna i rozumie immunogenność nowotworów, ich immunosupresyjny wpływ (sposoby ucieczki komórek nowotworowych spod nadzoru immunologicznego)
7. zna sposoby walki z nowotworami, zależności między budową i funkcjonowaniem nowotworu a strategiami walki z nim i jego mikrośrodowiskiem (terapię celowaną, komórkową, immunoterapię)

w zakresie umiejętności:

1. potrafi interpretować i opisywać obrazy preparatów histologicznych nowotworów (z uwzględnieniem cech złośliwości komórek nowotworowych i cech mikrośrodowiska oraz wynikami reakcji immunohistochemicznych określających profile molekularne komórek)

2. potrafi prawidłowo interpretować dane literaturowe, dyskutować o nich
3. potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie podczas zajęć

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest zdolny/zdolna do samodzielnego wyszukiwania danych literaturowych, ich krytycznej interpretacji
2. jest gotów/gotowa do ciągłego poszerzania swojej wiedzy z zakresu tematyki modułu i dzielenia się swoją wiedzą z innymi

Treści programowe dla zajęć:

Terminologia naukowa w zakresie onkologii, biologii nowotworów i ich mikrośrodowiska, metody wizualizacji nowotworów oraz badań, w tym wykorzystywanie linii komórek nowotworowych w poszukiwaniu nowych terapii.

Dane epidemiologiczne wybranych typów nowotworów w Polsce i na świecie.

Diagnostyka onkologiczna (cechy złośliwości komórek, immunohistochemia, badania molekularne/mutacje)

Hipoteza macierzystych komórek nowotworowych, modele rozwoju nowotworów; heterogenność komórek nowotworowych (zmiany biochemiczne, fenotypowe, genetyczne)

Komunikacja komórek nowotworowych z otoczeniem - jej mechanizmy i efekty

Immunogenność nowotworów i mechanizmy ucieczki komórek nowotworowych spod nadzoru immunologicznego (immunosupresja nowotworów).

Sposoby walki z komórkami nowotworowymi i ich mikrośrodowiskiem (terapię celowane, komórkowe, immunoterapia)

Nazwa zajęć: Biotechnologia roślin drzewiastych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. rozumie znaczenie badań z zakresu biotechnologii roślin drzewiastych
2. zna i rozumie metody badawcze i techniki stosowane w biotechnologii roślin drzewiastych
3. zna i rozumie metody analityczne i znaczenie markerów molekularnych w biotechnologii drzew owocowych i leśnych
4. zna i rozumie znaczenie badań z zakresu genomiki w aplikacjach dotyczących biotechnologii drzew owocowych i leśnych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zdefiniować perspektywy i wyzwania związane z transformacją genetyczną i hodowlą drzew transgenicznych
2. potrafi założyć kultury in vitro wybranych gatunków drzew leśnych (sporządzić pożywki hodowlane, dezynfekować materiał roślinny, założyć kultury i wykonać obserwacje ich wzrostu)
3. potrafi przeprowadzić krytyczną analizę opublikowanych wyników prac badawczych z zakresu biotechnologii roślin drzewiastych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. posiada gotowość do wykorzystania wiedzy i umiejętności praktycznych w badaniach z zakresu biotechnologii roślin drzewiastych
2. posiada zdolność krytycznego myślenia i współpracy
3. posiada umiejętność poszukiwania i systematycznego poszerzenia swojej wiedzy i kompetencji zawodowych

Treści programowe dla zajęć:

Wykorzystanie metod biotechnologicznych dla poprawy jakości i produktywności roślin drzewiastych
Markery i profile genetyczne wykorzystywane w biotechnologii drzew; wspomaganie selekcji z wykorzystaniem markerów genetycznych

Biotechnologia roślin drzewiastych w fitoremediacji; postępy i perspektywy w biotechnologii wybranych gatunków drzew leśnych

Zastosowanie kultur in vitro w biotechnologii roślin drzewiastych (propagacja klonalna i embriogeneza somatyczna, krioprezewacja tkanki roślinnej, wykorzystanie kultur tkankowych w otrzymywaniu roślin transgenicznych)

Drzewa transgeniczne - perspektywy i wyzwania; transformacje genetyczne oraz regulacja ekspresji u drzew transgenicznych

Genomika drzew owocowych i leśnych na przykładzie wybranych gatunków

Klasyczne i współczesne podejścia w optymalizacji hodowli i produktywności roślin drzewiastych

Nazwa zajęć: Endokrynologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna w stopniu zaawansowanym mechanizmy funkcjonowania hormonów

2. rozumie znaczenie regulacyjne układu dokrewnego i sygnałów hormonalnych dla podtrzymania homeostazy organizmu człowieka i zwierząt.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim w zakresie endokrynologii.
2. potrafi ocenić zagrożenie wynikające ze stylu życia dla zdrowia układu dokrewnego i całego organizmu.
3. potrafi zaprojektować i wykonać oznaczenia hormonów w płynach ustrojowych.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest zorientowany na aktualizację wiedzy z zakresu endokrynologii.

Treści programowe dla zajęć:

Układ dokrewny - budowa i rola w podtrzymywaniu homeostazy i zdolności adaptacyjnych organizmu. Molekularne receptory dla hormonów, drogi transdukcji sygnałów, współzależności między nimi cross-talk

Metody stosowane w badaniach endokrynologicznych.

Podwzgórze - przysadka mózgowa jako układ integrujący i sterujący czynnością obwodowych gruczołów dokrewnych.

Osie czynnościowe układu hormonalnego i ich znaczenie regulacyjne.

Hormonalna regulacja procesów metabolicznych organizmu zwierząt i ludzi.

Hormony steroidowe - budowa i funkcje.

Zaburzenia funkcjonowania układu endokrynowego.

Nazwa zajęć: **Mechanizmy, efekty działania leków i ich interakcje u człowieka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie etapy i założenia opracowywania nowych leków; w tym prowadzenia badań przedklinicznych i klinicznych, jak i ich finansowania
2. wskazuje różnice między lekami oryginalnymi a odtwórczymi, syntetycznymi a biologicznymi
3. wymienia przykłady biofarmaceutyków, leków biopodobnych oraz biolepszonych i objaśnia metody ich pozyskiwania oraz mechanizmy działania
4. przedstawia udział genów CYP oraz składników diety na metabolizowanie leków, zróżnicowanie populacji ludzkiej w zakresie szybkości metabolizowania leków oraz mechanizmy i efekty interakcji między lekami jak i między lekami a składnikami diety
5. wskazuje miejsca działania wybranych leków w organizmie człowieka oraz sposoby zwiększania ich powinowactwa do miejsc docelowych
6. wymienia sposoby zastosowania nanotechnologii w opracowywaniu leków oraz objaśnia ich znaczenie w medycynie
7. przedstawia poznane sposoby leczenia wybranych chorób
8. wyjaśnia poznane mechanizmy oporności komórek człowieka na leki

w zakresie umiejętności:

1. wyszukuje samodzielnie informacje na temat najnowszych osiągnięć z zakresu terapii wybranych chorób oraz prowadzonych badań klinicznych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa do ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie rozwoju nauk biologicznych i biotechnologii i jego znaczenia dla opracowywania skutecznych terapii

Treści programowe dla zajęć:

Etapy i założenia procedury opracowywania nowych leków (badania podstawowe, przedkliniczne, kliniczne, patenty). Badania kliniczne komercyjne i niekomercyjne

Leki oryginalne a odtwórcze, leki syntetyczne a biologiczne

Biofarmaceutyki (leki biologiczne), leki biopodobne, leki biolepsze - przykłady, charakterystyka i udział w rynku farmaceutycznym

Metabolizowanie leków w organizmie, interakcje między lekami oraz między lekami a składnikami diety (rola genów CYP, wolni i szybci metabolizerzy, pro-leki)

Miejsca i mechanizmy działania wybranych leków w organizmie człowieka oraz sposoby zwiększania ich powinowactwa do komórek docelowych

Sposoby wykorzystania nanotechnologii w medycynie

Sposoby leczenia wybranych chorób oraz mechanizmy oporności komórek na leki

Nazwa zajęć: **Zastosowanie genomiki w badaniach medycznych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. charakteryzuje genom człowieka
2. omawia projekty sekwencjonowania i resekwencjonowania genomu człowieka oraz ich wpływ na rozwój nauk biologicznych i medycznych
3. charakteryzuje najbardziej popularne obecnie typy badań związanych z genomem człowieka, szczególnie w powiązaniu z chorobami
4. definiuje i opisuje najczęściej wykorzystywane formaty danych w badaniach biomedycznych
5. wyszukuje i opisuje elementy genotypowania i analiz populacyjnych

w zakresie umiejętności:

1. umie efektywnie przeszukiwać podstawowe źródła danych biologicznych: bazy danych i przeglądarki genomowe, filtrować i pobierać dane
2. potrafi efektywnie przeszukiwać wyspecjalizowane bazy danych
3. umie wyszukać i opisać elementy genotypowania i analiz populacyjnych
4. potrafi przeprowadzić analizę potencjalnych funkcji genów i białek
5. jest w stanie poszukać informacji i danych z projektów sekwencjonowania aby zaprojektować i przeprowadzić własne analizy
6. potrafi przeanalizować i zwizualizować własne dane w oparciu o istniejące narzędzia bioinformatyczne

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizacji wiedzy z zakresu zastosowania genomiki w badaniach medycznych

Treści programowe dla zajęć:

Charakterystyka genomu człowieka: co już wiemy?

Projekty sekwencjonowania i resekwencjonowania genomu człowieka (m.in. Human Genome Project, 1000 Genomes Project, HapMap Project) i ich wpływ na rozwój nauk biologicznych i medycznych.

Typy badań związanych z genomem człowieka: analizy ekspresji różnicowej, identyfikacja mutacji i polimorfizmów, badania asocjacyjne, poszukiwanie podłoża chorób (w szczególności nowotworowych). Najczęściej spotykane i wykorzystywane formaty danych w badaniach biomedycznych.

Źródła danych biologicznych: bazy danych i przeglądarki genomowe (NCBI, Ensembl, UCSC): przeglądanie, pobieranie i filtrowanie danych.

Wyspecjalizowane bazy danych, m.in. OMIM, dbSNP, dbGAP, TCGA, Cosmic, przeglądarka związane z 1000 Genomes Project.

Elementy genotypowania i analiz populacyjnych.

Poszukiwanie potencjalnych funkcji genów i białek: ontologie genów (Gene Ontology), elementy regulatorowe, ścieżki metaboliczne, oddziaływania.

Poszukiwanie informacji i danych z projektów sekwencjonowania w celu zaprojektowania oraz przeprowadzenia własnych analiz (m.in. ENA, SRA, ENCODE).

Obróbka i wizualizacja własnych danych (m.in. IGV, UCSC Genome Browser, Ensembl Genomes)

Nazwa zajęć: **Journal Club: Biologia molekularna, komórkowa i organizmalna**

On successful completion of this course, a student

in terms of knowledge:

1. shows examples of world current trends and topics in molecular, cellular and organismal biology

in terms of skills:

1. presents the structure of a scientific paper and the functions of its particular sections
2. uses the scientific vocabulary related to molecular, cellular and organismal biology
3. selects primary literature papers that are useful for analyzing a given scientific issue
4. actively participates in a scientific discussion
5. critically reads a scientific article and presents its major findings and potential contribution to the advancement of the scientific field
6. gain experience presenting articles and addressing issues

in terms of social competences:

1. systematically updates biological knowledge and information about its practical applications

Treści programowe dla zajęć:

Journal Club introduction: aim, rules, materials, scientific debate.

Structure of a scientific paper.

Current trends and topics in biological research.

Critical review of a scientific paper.

Basic scientific vocabulary related to molecular, cellular and organismal biology.

Nazwa zajęć: **Praktyka badawcza**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie zadania realizowane podczas praktyki

w zakresie umiejętności:

1. realizuje zadania badawcze pod kierunkiem opiekuna praktyki
2. współdziała z innymi osobami przy realizacji wspólnych zadań w ramach praktyki badawczej
3. stosuje techniki i narzędzia badawcze z zakresu nauk biologicznych i pokrewnych adekwatne do rozwiązywania postawionych zadań

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do podnoszenia kompetencji badawczych
2. wykazuje gotowość do pracy indywidualnej i zespołowej, gdyż rozumie jak istotna jest systematyczna praca nad wszelkimi zadaniami/projektami grupowymi
3. wykazuje gotowość do realizacji zadań badawczych z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, w poczuciu odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz szacunku do pracy własnej i innych

Treści programowe dla zajęć:

Profil badawczy jednostki/grupy badawczej, w której realizowana jest praktyka oraz wykorzystywane metody i techniki badawcze.

Uwarunkowania prawne i etyczne wykonywanych zadań oraz zasady BHP w miejscu odbywania praktyki badawczej.

Poszerzanie wiedzy specjalistycznej, kształtowanie i rozwijanie umiejętności badawczych i kompetencji społecznych jako niezbędny warunek rozwoju naukowego.

Nazwa zajęć: Język angielski specjalistyczny

On successful completion of this course, a student in terms of skills:

1. speaks fluent English to communicate effectively on a variety of topics, take part in scientific discourse and be able to form properly structured questions and answers
2. understands spoken English to participate in class activities
3. uses more complex grammatical structures in speaking and writing.
4. Uses the enriched vocabulary including formal, academic terminology as well as technical terms and scientific vocabulary used in biology
5. gives a short and professional presentation in fluent English
6. understands authentic literature related to the field of study

Treści programowe dla zajęć:

Listening comprehension practice – exposure to a variety of texts ranging from informal to formal ones including the texts containing academic and scientific vocabulary

Speaking – discussions on the basis of texts given during the classes and the ones given prior to the class; discussions following listening comprehension practice; in-class discussions based on students' presentations

Vocabulary – enriching students' vocabulary and enforcing its use for everyday situations as well as formal ones such as presentations.

Vocabulary tasks are incorporated in listening, writing, speaking and grammar practice.

Grammar- revision of the grammatical rules and structures learned so far; focus on more complex structures and their effective use in

both spoken and written register

Reading comprehension practice - exposure to a varied sources of texts esp. authentic literature closely related to biology

Presentation – a structure of a coherent presentation; use of proper vocabulary, grammar and speaking skills to deliver a presentation; the presentation will be followed by in-class discussion

Nazwa zajęć: Radioaktywność - korzyści i zagrożenia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie złożoność procesów i zjawisk w przyrodzie, których rozwiązanie wymaga podejścia interdyscyplinarnego

2. zna i rozumie problemy badawcze z pogranicza nauk biologicznych, które wymagają zastosowania zaawansowanych narzędzi nauk ścisłych

3. zna i rozumie najważniejsze zagrożenia środowiska przyrodniczego w różnych skalach przestrzennych

4. zna i rozumie sposoby oddziaływania wybranych czynników fizycznych na zdrowie człowieka oraz zasady postępowania ograniczające niekorzystne skutki takiego oddziaływania, z uwzględnieniem szeroko pojętej profilaktyki

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wskazać wybrane techniki wykorzystywane w laboratoriach biologicznych oraz w diagnostyce i terapiach medycznych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

2. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania wiedzy

3. wykazuje gotowość do przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii, chemii i fizyki w obszarze biologii

4. potrafi stosować się do przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasad ergonomii

Treści programowe dla zajęć:

Odkrycie promieniotwórczości (radioaktywności).

Promieniowanie alfa, beta, gamma oraz X. Podstawowe terminy fizyki jądrowej: aktywność, okres półrozpadu, dawka promieniowania. Metody dozymetryczne.

Naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego. Oddziaływanie promieniowania z materią i jego wpływ na organizmy żywe: hipoteza liniowa vs hormeza radiacyjna.

Narażenie zawodowe na promieniowanie jonizujące. Zasady bezpieczeństwa pracy z otwartymi źródłami promieniotwórczymi w pracowni izotopowej klasy III.

Zastosowanie promieniowania jonizującego w:

medycynie: diagnostyka (zdjęcia rentgenowskie, tomografia, mammografia, koronarografia, scyntygrafia) i radioterapia ("bomba kobaltowa", brachyterapia) nauce: geologia (datowanie minerałów metodą Pb206/Pb207, datowanie materiałów biologicznych metodą C14, archeologia (radiacyjna dezynfekcja), chemia (analiza aktywacyjna), biologia (sekwencjonowanie, hybrydyzacja) przemyśle (radiometria, defektoskopia, produkcja tworzyw sztucznych), ochronie środowiska (zapobieganie powstawaniu kwaśnych deszczy) rolnictwie (zwalczanie szkodników, napromieniowanie żywności: utrwalanie i higienizacja).

Zastosowanie promieniowania jonizującego w energetyce (elektrownie, okręty z napędem atomowym, sztuczne satelity). Naturalne reaktory jądrowe. Awaryjne jądrowe oraz ich następstwa (Czarnobyl, Fukushima). Perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.

Energia termojądrowa - procesy termojądrowe zachodzące w gwiazdach (supernowe, gwiazdy neutronowe, czarne dziury). Broń atomowa (Hiroshima i Nagasaki) oraz broń termojądrowa. Potencjalne zastosowanie reakcji termojądrowych w energetyce (tokamaki).

Odpady promieniotwórcze.

Nazwa zajęć: **Biologia zdrowia psychicznego**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. definiuje pojęcia zdrowia psychicznego, zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych w oparciu o wiedzę z pogranicza psychiatrii, psychologii i biologii.

2. zna możliwości i ograniczenia wybranych metod badawczych i diagnostycznych stosowanych w psychiatrii biologicznej

3. opisuje biologiczne korelaty wybranych zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych uwzględniając czynniki genetyczne, neurobiologiczne i mechanizmy epigenetyczne.

w zakresie umiejętności:

1. wskazuje struktury mózgu powiązane z wybranymi zaburzeniami psychicznymi i neurorozwojowymi

2. wylicza i interpretuje wskaźniki odziedziczalności oraz udziału wspólnego i specyficznego środowiska w warunkowaniu cech powiązanych ze zdrowiem psychicznym

3. poszukuje i samodzielnie interpretuje dane naukowe dotyczące etiologii zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. prezentuje postawę zaangażowaną w poszukiwanie rzetelnych, wiarygodnych danych naukowych dotyczących zdrowia psychicznego człowieka

2. rozumie swoją współodpowiedzialność za pracę zespołu i aktywnie dąży do jak najlepszych jej efektów

3. kieruje się zasadami etyki prezentując informacje dotyczące zdrowia psychicznego i formułując wypowiedzi na temat zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych (np. stosuje język "people first")

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe zagadnienia dotyczące zdrowia psychicznego człowieka, z uwzględnieniem definicji zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych oraz najbardziej aktualnych klasyfikacji.

Wybrane metody badawcze i diagnostyczne stosowane w psychiatrii biologicznej.

Biologiczne i środowiskowe czynniki oraz mechanizmy epigenetyczne w etiologii wybranych zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych.

Neurobiologiczne korelaty wybranych zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych.

Czynniki biologiczne i środowiskowe warunkujące dobrostan psychiczny.

Nazwa zajęć: **Integracja wewnątrz- i międzykomórkowa**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wskazuje i definiuje biologiczne podstawy oraz znaczenie procesów integracji wewnątrz- i międzykomórkowej

2. wskazuje zróżnicowane rozwiązania w organizacji procesów integracji występujące u przedstawicieli różnych linii rozwojowych

3. określa rolę procesów integracji w rozwoju stanów patologicznych oraz możliwości wykorzystania dostępnej wiedzy w projektowaniu strategii terapeutycznych i profilaktycznych

w zakresie umiejętności:

1. korzysta ze źródeł literaturowych w języku polskim i angielskim

2. dokonuje krytycznej analizy i selekcji informacji na temat integracji wewnątrz- i międzykomórkowej

3. przygotowuje i prezentuje wystąpienie ustne w języku polskim i/lub angielskim

Treści programowe dla zajęć:

Sygnalizacja komórkowa: definicja, podstawowe zasady i uwarunkowania filogenetyczne; organizmy modelowe w badaniach nad sygnalizacją biologiczną.

Oddziaływanie otoczenia komórki w przypadku organizmów jedno- i wielokomórkowych: znaczenie adhezji komórek i połączeń międzykomórkowych; rola ściany komórkowej i substancji międzykomórkowej

Błony jako środowisko procesu przekazywania informacji: regulowany transport przez błony oraz aktywna rola białek, lipidów i cukrów; rola błony komórkowej i błon wewnątrzkomórkowych w procesie przekazywania sygnałów, ich integracji i egzekucji odpowiedzi komórki.

Receptory błonowe i wewnątrzkomórkowe; typy receptorów, ich struktura i funkcje oraz regulacja aktywności.

Sygnały fizyczne i chemiczne: sygnały endogenne i egzogenne, sygnały zewnątrz- i wewnątrzkomórkowe, sygnały uniwersalne i specyficzne dla danych linii rozwojowych.

Zasady przekazywania sygnału w obrębie komórki: kaskady wewnątrzkomórkowych cząsteczek sygnałowych; współdziałanie szlaków sygnalizacyjnych; przykłady szlaków sygnalizacyjnych u przedstawicieli różnych linii rozwojowych.

Wewnątrzkomórkowe cząsteczki sygnałowe nie będące białkami: synteza, degradacja i znaczenie fizjologiczne.

Konsekwencje fizjologiczne sygnalizacji komórkowej u przedstawicieli różnych linii rozwojowych; np. wzrost, różnicowanie, działanie narządów, zachowanie, odpowiedź na biotyczne i abiotyczne czynniki środowiskowe.

Skutki zakłóceń w integracji wewnątrz- i międzykomórkowej: neoplazja, tworzenie kalusa, śmierć komórek.

Przykłady oddziaływania na proces integracji wewnątrz- i międzykomórkowej: czynniki cytotoksyczne w eliminacji komórek upośledzonych funkcjonalnie i komórek patogenów, cytoprotekcja, komórki macierzyste i reprogramowanie komórek.

Nazwa zajęć: **Analiza filogenetyczna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna specjalistyczną terminologię używaną w rekonstrukcji filogenezy, zasady konstruowania i testowania uzyskanych samodzielnie rezultatów różnorodnych analiz filogenetycznych oraz ewolucyjne podstawy interpretacji wyników.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przygotować matrycę danych do analizy filogenetycznej przy zastosowaniu różnych formatów dla danych morfologicznych, molekularnych i kombinowanych.
2. potrafi zrekonstruować drzewo filogenetyczne przy pomocy różnych podejść metodologicznych, rozumiejąc zasady działania poszczególnych metod filogenetycznych i znając ich możliwości i ograniczenia.
3. potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy statystyczne stabilności drzewa filogenetycznego.
4. potrafi analizować metodami kofilogenetycznymi i interpretować historię powstania interakcji pomiędzy obiektami biologicznymi.
5. potrafi wykryć fałszywy sygnał filogenetyczny w analizowanych danych i oszacować jego wpływ na rezultaty.
6. potrafi przeprowadzić datowaną analizę filogenetyczną posługując się danymi molekularnymi i kalibracją za pomocą danych fosylowych.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do współpracy w ramach grupy, znajdowania błędów we własnej i cudzej analizie oraz pomocy innym studentom w znalezieniu właściwego rezultatu.

Treści programowe dla zajęć:

Specjalistyczne terminy stosowane w rekonstrukcji filogenezy, w tym: terminologia dotycząca cech (typy homologii i homoplazji, argumentacja cech, cechy informatywne i nieinformatywne, ważenie cech), drzewa filogenetyczne (terminologia, rodzaje drzew, sposoby graficznej prezentacji), taksony naturalne i sztuczne.

Przygotowanie matrycy danych: rodzaje cech, matryce danych, formaty matryc danych, w tym NEXUS. Konstruowanie drzew filogenetycznych: koncepcja zegara molekularnego w filogenetyce, UPGMA, Neighbor-Joining, Maksymalna Parsymonia, Maximum Likelihood, Wnioskowanie Bayesowskie, procedury przyspieszające obliczenia (heurystyczna, branch-and-bound), drzewa konsensusowe.

Analiza statystyczna zrekonstruowanego drzewa: podstawowe parametry statystyczne drzew, metody próbkowania (jackknife i bootstrap), indeks Bremera.

Analiza kofilogenetyczna: podstawowe zjawiska kofilogenetyczne, procedura BPA (Brooks Parsimony Analysis) i drzewa uzgodnione (TreeMap, Jungle), statystyczna analiza rezultatów.

Źródła szumu filogenetycznego, metody jego wykrywania i unikania (Densitree, SplitTree)

Rekonstrukcja chronogramu za pomocą metod wygładzania i metod bayesowskich, kalibrowanie drzewa zultrametryzowanego punktami kalibracyjnymi (fosylia).

Nazwa zajęć: Diagnostyka mikrobiologiczna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. ma wiedzę o metodach poboru, transportu prób i postępowania z materiałem zakaźnym
2. przedstawia najważniejsze gatunki bakterii chorobotwórczych i ich czynniki wirulencji
3. ma wiedzę na temat diagnostyki zakażeń poszczególnych układów i tkanek
4. zna metody różnicowania wewnątrzgatunkowego bakterii i opisuje ich zastosowania

w zakresie umiejętności:

1. stosuje techniki identyfikacji najważniejszych mikroorganizmów chorobotwórczych metodami fenotypowymi
2. stosuje techniki identyfikacji mikroorganizmów metodami biologii molekularnej
3. stosuje metody oznaczania lekowrażliwości drobnoustrojów
4. stosuje metody wykrywania bakterii zakażających żywność
5. potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

w zakresie kompetencji społecznych:

1. zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium mikrobiologicznym

Treści programowe dla zajęć:

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium mikrobiologicznym. Pobór, transport i postępowanie z materiałem zakaźnym.

Charakterystyka najważniejszych bakterii chorobotwórczych dla człowieka.

Diagnostyka zakażeń układów i tkanek człowieka.

Metody fenotypowe i molekularne stosowane w identyfikacji mikroorganizmów.

Metody określania lekowrażliwości drobnoustrojów i mechanizmów oporności bakterii na antybiotyki.

Różnicowanie wewnątrzgatunkowe bakterii.

Metody wykrywania i oznaczania liczby mikroorganizmów zakażających żywność.

Nazwa zajęć: Ekologia behawioralna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wie jakie są podejścia badawcze w ekologii behawioralnej i jakie mają swoje mocne i słabe strony. Potrafi wymienić przykłady badań prowadzonych określoną metodologią i wstępnie ocenić w jaki sposób należałoby podejść do rozwiązania określonego problemu badawczego
2. zna podstawowy zakres zagadnień jakimi zajmuje się ekologia behawioralna; (i) wyjaśniać zachowania zwierząt w kontekście 4 pytań N. Tindbergen'a o przyczynowość, rozwój, funkcję i pochodzenie ewolucyjne; (ii) wie dlaczego i jak można tłumaczyć strategie zachowania zwierząt posługując się pojęciami zaczerpniętymi z ekonomii (tj. w kontekście zysków i strat konkretnych zachowań; (iii)) rozumie procesy kształtujące zachowania konkurencyjne i kooperatywne między organizmami w obrębie gatunku i między gatunkami; (iv) potrafi wskazać przykłady i wytłumaczyć mechanizmy aproksymatywne oraz ewolucję zachowań, które pozornie wydają się być nieadaptacyjne

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zaplanować badania o charakterze korelacyjnym, eksperymentalnym i porównawczym w celu rozwiązania konkretnego problemu badawczego związanego z zachowaniem zwierząt
2. potrafi znaleźć źródła rzetelnej informacji z zakresu ekologii behawioralnej, potrafi wyszukać adekwatną literaturę w bazach danych
3. potrafi, na podstawowym poziomie, przeprowadzić wszystkie podstawowe etapy badania (od planowania po realizację i opisanie wyników) z zakresu ekologii behawioralnej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa pełnić różne role w trakcie wykonywania pracy w grupie

Treści programowe dla zajęć:

Status ekologii behawioralnej jako dziedziny biologii; powiązania z innymi dziedzinami; strategie badawcze.

Analiza i tłumaczenie zachowania zwierząt z perspektywy ekonomicznej: zyski i koszty zachowania.

Interakcje międzygatunkowe: ewolucyjny wyścig zbrojeń między drapieżnikami i ofiarami.

Konkurencja o zasoby w obrębie gatunku. Rodzaje zasobów, konkurencja przez eksploatację i obronę aktywną zasobów.

Dobór płciowy i konflikty między płciami.

Systemy kojarzenia się i opieka rodzicielska.

Komunikacja zwierząt jako podstawowy proces warunkujący pozostałe strategie zachowania.

Realizacja projektów badawczych dotyczących zachowania zwierząt. Poruszane zagadnienia dotyczą adaptacji zwierząt do życia w środowiskach o zróżnicowanym stopniu antropopresji, zależności pomiędzy wielkością ciała a parametrami dźwięku wydawanego przez zwierzęta oraz funkcji różnych typów wokalizacji ptaków.

Nazwa zajęć: Teledetekcja i narzędzia GIS w pozyskiwaniu informacji przyrodniczej

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna ograniczenia wynikające z różnic w podejściu metodologicznym do analizy danych w postaci gotowych baz danych referencyjnych (m. in. BDOT, MPHP, VMapa) i tematycznych (m. in. CLC), a danych pozyskanych samodzielnie w oparciu o analizę materiałów teledetekcyjnych.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wyszukiwać i pozyskiwać dane teledetekcyjne (obrazy satelitarne i lotnicze, dane ze skaningu laserowego), zna możliwości ich zastosowania i ich ograniczenia. Zna zalety i ograniczenia pozyskiwania obrazów przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych (UAV).
2. potrafi analizować i interpretować dane przyrodnicze uzyskane po przetworzeniu materiałów surowych (obrazy satelitarne, lotnicze i chmury punktów). Potrafi wizualizować efekty pracy w systemie GIS, tworzyć mapy tematyczne, podsumowania najważniejszych wyników i przekazywać je w sposób przystępny i zrozumiały.
3. potrafi przetwarzać dane teledetekcyjne w postaci obrazów lotniczych i satelitarnych wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie. Umie obliczać wskaźnik roślinności NDVI. Potrafi pracować z danymi LiDAR tj. filtrować chmury punktów, zmieniać formaty zapisu, tworzyć modele DEM, DSM, nDSM, CHM.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do kontynuacji samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie metod teledetekcyjnych wraz z ich postępującym rozwojem i ich promowania w otoczeniu zawodowym.

Treści programowe dla zajęć:

Zdjęcia satelitarne i lotnicze jako źródła zdalnie pozyskiwanych danych o środowisku - podstawowe cechy, możliwości pozyskiwania danych zastosowanie, zalety i ograniczenia. Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w pozyskiwaniu materiałów teledetekcyjnych

Przygotowanie obrazów do klasyfikacji, korekta, usuwanie szumów

Klasyfikacja nadzorowana i nienadzorowana obrazów satelitarnych
Wizualizacja wyników analiz teledetekcyjnych, tworzenie map siedliskowych, pokrycia terenu, hipsometrii, ekspozycji stoków, spadków terenu, potencjału promieniowania słonecznego
Skaning laserowy (LIDAR) jako źródło informacji o ukształtowaniu terenu i przestrzennej strukturze jego pokrycia. Sposób działania, możliwości, zalety i ograniczenia
Analiza danych pozyskanych dzięki LIDAR w systemie GIS (filtracja danych, tworzenie modeli - Numerycznego Modelu Terenu (MNT), numerycznego Modelu Pokrycia terenu (NMPT), Zróżnicowanego Numerycznego Modelu Pokrycia terenu (zNMPT) i Modelu Koron Drzew (CHM)
Modelowanie 3D informacji przestrzennej pozyskanej na bazie chmur punktów ze skanowania lotniczego

Nazwa zajęć: Kreowanie innowacji i przedsiębiorczość

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. charakteryzuje role innowacyjnych produktów i usług na rynku
2. opisuje proces tworzenia, testowania i wdrażania innowacji
3. charakteryzuje metody design thinking i double diamond
4. identyfikuje korzyści i zagrożenia związane z wdrażaniem innowacji

w zakresie umiejętności:

1. dobiera i wykorzystuje narzędzia niezbędne do analizy problemów potencjalnych klientów
2. projektuje kolejne czynności badawcze w procesie tworzenia innowacji
3. tworzy innowacyjne pomysły na rozwiązanie zidentyfikowanego problemu
4. tworzy i testuje prototyp innowacyjnego rozwiązania zidentyfikowanego problemu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest otwarty/a na samodzielne pogłębianie posiadanej wiedzy i zdobytych umiejętności z obszaru innowacji
2. jest zdolny/a do prezentacji informacji i własnej opinii

Treści programowe dla zajęć:

Rola innowacyjności i przedsiębiorczości w gospodarce
Finansowanie innowacji i przedsiębiorczości
Podstawy Design Thinking i Double Diamond
Metody badawcze w procesie tworzenia innowacji
Techniki kreatywne – generowanie pomysłów
Prototypowanie – narzędzia i techniki
Testowanie prototypów – narzędzia i techniki
Wystąpienia publiczne: storytelling, pitching
Planowanie ścieżki kariery naukowca/naukowczyni

Nazwa zajęć: Botaniczne i zoologiczne aspekty Pomorza

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna uwarunkowania geomorfologiczne, klimatyczne i hydrologiczne determinujące zróżnicowanie ekosystemów i siedlisk przyrodniczych
2. zna i rozumie przyczyny zróżnicowania ekosystemów wodnych i torfowiskowych na obszarze moreny czołowej i pól sandrowych Pomorza oraz terenów przymorskich na tle uwarunkowań siedliskowych
3. zna specyfikę występowania i funkcjonowania miękkowodnych jezior z isoetydami (jezior lobeliowych) oraz biologię charakterystycznych gatunków roślin
4. zna mechanizmy i efekty wpływu człowieka na organizmy, populacje, ekosystem i krajobraz
5. rozumie potrzebę redukcji negatywnego wpływu człowieka na środowisko, konieczność ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych oraz zna formy ochrony przyrody

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przeprowadzać terenowe obserwacje przyrodnicze
2. potrafi wskazać efekty i podać przykłady oddziaływania człowieka na funkcjonowanie ekosystemów
3. potrafi dobrać odpowiednie formy ochrony siedlisk przyrodniczych z uwzględnieniem ich specyfiki

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotowy/gotowa do respektowania obowiązujących norm prawnych i zasad regulujących korzystanie ze środowiska przyrodniczego (prawo ochrony środowiska i przyrody, bezpieczeństwo przeciwpożarowe, itp.)
2. potrafi pracować w grupie respektując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w terenie

Treści programowe dla zajęć:

Funkcjonowanie jezior oligo- i mezotroficznycy na obszarze moreny czołowej i pól sandrowycy Pomorza

Roślinność jezior lobeliowycy i wybrane zagadnienia z biologii przewodniczy gatunków roślin

Torfowiska kotłowe i zbiorniki dystroficzne na Pojezierzu Bytowskim

Torfowiska niskie, przejściowe i wysokie na Pomorzu - ze szczególnym uwzględnieniem torfowisk kotłowycy i wrzoścowycy torfowisk atlantyckiczy-ich specyfika i uwarunkowania

Historia Bałtyku i proces formowania się Mierzei Łebskiej - procesy wydmotwórcze i ich dynamika

Walory przyrodnicze Słowińskiego Parku Narodowego – rola poznańskiego ośrodka naukowego w ich opracowaniu

Sukcesja roślinności na wydmach nadmorskich oraz bory nadmorskie – ich specyfika i zróżnicowanie

Problematyka doboru form i celów ochrony przyrody oraz ocena ich skuteczności

Nazwa zajęć: **Wymieranie i ekspansja roślin**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyjaśnia mechanizmy historycznych i współczesnych przemian szaty roślinnej na poziomie populacyjnym, gatunkowym, ekosystemowym i krajobrazowym
2. wskazuje przyczyny, przebieg oraz ekologiczne i ewolucyjne skutki wymierania i ekspansji roślin
3. przedstawia rozmiary wymierania flory oraz ocenia rzeczywiste i potencjalne efekty tego zjawiska z punktu widzenia człowieka
4. przedstawia i ocenia ekologiczne i ekonomiczne znaczenie inwazji biologicznych
5. przedstawia strategiczne cele i założenia ochrony gatunków ginących i przeciwdziałania ekspansji roślin
6. zna metody klasyfikacji gatunków ze względu ich reakcję na presję człowieka

w zakresie umiejętności:

1. krytycznie korzysta z baz danych o gatunkach ginących i inwazyjnych oraz analizuje zawarte w nich zasoby informacji
2. prezentuje problemy wymierania i inwazji biologicznych w formie specjalistycznej i popularnej
3. prowadzi rzeczową dyskusję na temat relacji "człowiek-środowisko przyrodnicze" w aspekcie antropogenicznych przemian szaty roślinnej
4. stosuje metody oceny wpływu człowieka na różnorodność biologiczną

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa do aktualizowania wiedzy za zakresu zagrożenia i ochrony różnorodności biologicznej
2. jest świadom/świadoma odpowiedzialności za decyzje i działania w zakresie ochrony różnorodności biologicznej

Treści programowe dla zajęć:

Poziomy organizacji szaty roślinnej (populacja, gatunek, fitocenoza, krajobraz roślinny)

Naturalne przemiany różnorodności gatunkowej roślin i ich zróżnicowanie przestrzenne

Zarys historyczny relacji „człowiek-środowisko” - główne etapy antropogenicznych przemian flory i roślinności

Synantropizacja szaty roślinnej jako odpowiedź na antropopresję i przejaw przekształcenia środowiska przyrodniczego człowieka

Przyczyny, tempo i rozmiary ekstynkcji w różnych skalach przestrzennych - modele roślin wymierających

Chorologiczno-ekologiczne mechanizmy ekspansji: modele roślin ekspansywnych, hipotezy wyjaśniające zjawisko inwazji

Ekologiczne i ekonomiczne skutki wymierania i ekspansji roślin

Strategia ochrony różnorodności biologicznej – zapobieganie ekstynkcji i ograniczanie skutków inwazji

Bazy danych o różnorodności biologicznej i ich wykorzystanie

Nazwa zajęć: **Biorobotyka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. przedstawia aktualne trendy i metodykę stosowaną w budowie robotów na potrzeby usprawniania funkcji ciała człowieka oraz imitacji systemów biologicznych
2. projektuje i konstruuje proste roboty w oparciu o podstawowe składowe układy elektronicznych
3. pisze proste oprogramowanie sterujące ruchem robota
4. pisze proste oprogramowanie wiążące ruch robota z zestawem sensorów

w zakresie umiejętności:

1. potrafi projektować i konstruować proste roboty w oparciu o podstawowe składowe układów elektronicznych
2. potrafi pisać proste oprogramowanie sterujące ruchem robota
3. potrafi pisać proste oprogramowanie wiążące ruch robota z zestawem sensorów

w zakresie kompetencji społecznych:

1. potrafi rozwiązywać problemy biologiczne w zespole wykorzystując zróżnicowane umiejętności techniczne i analityczne członków

Treści programowe dla zajęć:

Podstawy projektowania i konstruowania robotów
Podstawy elektroniki
Podstawy programowania
Sensoryka
Zastosowania robotów w badaniach biologicznych

Nazwa zajęć: **Statystyka z elementami programowania**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna podstawy metodologii badań biologicznych i rozumie konieczność stosowania metod statystycznych w procesie badawczym
2. zna i potrafi objaśnić podstawowe pojęcia i koncepcje matematyki stosowanej - statystyki tj. populacja, parametr, estymator, próba, estymacja punktowa i przedziałowa, miary położenia i rozproszenia, miary błędu, typy i rodzaje zmiennych, typy rozkładów itp.
3. zna i rozumie zasady testowania hipotez statystycznych tj. hipoteza zerowa i alternatywna, obszar krytyczny, poziom istotności, moc testu, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, statystyka testowa

w zakresie umiejętności:

1. potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego, wykonywać w nim proste przekształcenia danych a także importować uprzednio przygotowaną ramkę danych do oprogramowania R
2. potrafi wykonać w środowisku programistycznym R opis statystyczny próby tj. obliczyć wartości przeciętne ich miary zmienności oraz miary błędów.
3. potrafi wykonać w środowisku programistycznym R podstawowe wykresy tj. histogramy, wykresy pudełkowe, wykresy rozrzutu i na ich podstawie zidentyfikować wartości nie należące do próby
4. potrafi wykonać testy statystyczne tj. test Studenta, ANOVA, korelacja, testy nieparametryczne, umie przygotować skrypt środowiska R do wykonania tych testów zinterpretować wyniki oraz je zilustrować
5. potrafi wykonać w środowisku R proste analizy wielowymiarowe

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa do ciągłego poszerzania swojej wiedzy z zakresu tematycznego przedmiotu

Treści programowe dla zajęć:

Rola i znaczenie statystyki w naukach biologicznych
Pojęcia, teorie i koncepcje w obszarze statystyki matematycznej
Teoretyczne założenia testowanie hipotez i skuteczność procesu badawczego
Budowa R, konstrukcja prostych skryptów programistycznych, import danych
Statystyki opisowe
Graficzna prezentacja danych
Testy statystyczne
Analizy wielowymiarowe

Nazwa zajęć: **Kurs biologii tropikalnej**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. rozumie i potrafi stosować strategie wyboru metody obserwacji i eksperymentu do testowania określonych hipotez badawczych.
2. zna i rozumie czynniki kształtujące biologię ptaków zamieszkujących strefę tropikalną;
3. zna podstawowe aspekty zachowania i ekologii naczelnych (i innych ssaków);
4. zna rodzaje interakcje między drapieżnikami i ofiarami, a w szczególności różnorodność strategii owadów;
5. zna i rozumie związki między różnorodnością roślinności a poziomem specjalizacji owadów strefy tropikalnej;
6. zna i rozumie problematykę organizmów glebowych i ściółkowych, a w szczególności ich rolę w ekosystemie i czynniki kształtujące różnorodność;

w zakresie umiejętności:

1. potrafi asystować i wykonywać pod kontrolą prowadzącego czynności związane z prowadzeniem odłowów ptaków w sieci ornitologiczne i wykonywaniem pomiarów biometrycznych ptaków.
2. potrafi wykonywać i analizować nagrania wokalizacji ptaków (i innych zwierząt) z wykorzystaniem ręcznych rekorderów cyfrowych i mikrofonów kierunkowych, oraz automatycznych urządzeń do monitoringu akustycznego.
3. zna zasady i potrafi prowadzić obserwacje zachowania naczelnych (i innych ssaków) przy zastosowaniu różnorodnych technik obserwacji.
4. potrafi analizować zachowań społeczne i komunikację dźwiękową i wizualną u naczelnych i innych ssaków.
5. wykorzystuje strategię i metodykę pozyskiwania prób glebowych i ściółkowych; rozpoznawania taksonów i gatunków; analiza zebranego materiału
6. potrafi pozyskiwać informację o środowisku (charakterystyka roślinności, parametry gleby, ściółki i wody; szum tła; natężenie światła)

w zakresie kompetencji społecznych:

1. zna podstawowe zasady bezpiecznego prowadzenia badań w lesie tropikalnym i na sawannie.

Treści programowe dla zajęć:

- Praktyka badań ornitologicznych i bioakustycznych
- Praktyka badań nad zachowaniem naczelnych (i innych ssaków)
- Praktyka badań nad entomologicznych
- Praktyka badań nad fauną glebową i ściółkową.

Nazwa zajęć: Programowanie w języku Python

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie podstawowe zasady programowania.
2. zna podstawowe i średnio zaawansowane elementy programowania w języku Python.
3. zna przykładowe zastosowania języka Python w biologii.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi napisać i uruchomić program w języku Python służący do obróbki danych.
2. potrafi wykorzystać język Python w badaniach biologicznych.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/a wykorzystać język programowania Python w pracy zawodowej biologa, jak również ma świadomość, że umiejętności programistyczne wymagają ustawicznego doskonalenia.

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe reguły programowania.
- Podstawowe zagadnienia z zakresu programowania w języku Python, wliczając struktury danych, pętle, operatory i funkcje.
- Zaawansowane zagadnienia z zakresu programowania w języku Python, wliczając programowanie obiektowe.
- Wykorzystanie języka Python w biologii, na przykład do pracy na sekwencjach DNA, RNA i białek.

Nazwa zajęć: Mikroorganizmy w ochronie roślin

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. wymienia gatunki mikroorganizmów oraz czynniki wytwarzane przez te drobnoustroje aktywne w stosunku do szkodliwych dla roślin bakterii, grzybów, owadów, nicieni i chwastów
2. objaśnia budowę, sposób działania i zastosowanie w ochronie roślin czynników syntetyzowanych przez mikroorganizmy
3. wylicza ważne szkodniki i patogeny w uprawach rolnych, leśnych i ogrodowych
4. definiuje pojęcia: "Integrowana Ochrona Roślin", "gleby zmęczone" i "szczepionki mikroorganizmów"
5. wylicza biologiczne środki ochrony roślin oparte na mikroorganizmach; scharakteryzować ich skład, sposób działania i zastosowanie
6. opisuje wady i zalety stosowania w ochronie roślin biopreparatów opartych na drobnoustrojach

w zakresie umiejętności:

1. prowadzi hodowlę bakterii entomopatogennych
2. przeprowadza izolację owadobójczych toksyn bakteryjnych
3. przygotowuje preparaty toksyn bakteryjnych i obliczać stężenia toksyn w preparacie
4. przeprowadza doświadczenie określenia aktywności toksyn bakteryjnych w stosunku do owadów
5. prawidłowo interpretuje wyniki przeprowadzonych analiz

w zakresie kompetencji społecznych:

1. współpracuje z innymi w czasie planowania i wykonania eksperymentu, dbając o zachowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium mikrobiologicznym

Treści programowe dla zajęć:

Mikroorganizmy w biologicznej ochronie roślin.

Budowa, sposób działania i zastosowanie czynników wytwarzanych przez mikroorganizmy i stosowanych w ochronie roślin.

Handlowe biopreparaty oparte na mikroorganizmach, ich skład, mechanizm działania i zastosowanie.

Wady i zalety stosowania biologicznych środków ochrony roślin.

Rośliny transgeniczne zawierające geny mikroorganizmów, odporne na działanie szkodników.

Ocena aktywności owadobójczych toksyn bakteryjnych w stosunku do owadów będących szkodnikami roślin.

Nazwa zajęć: Konsekwencje globalnych zmian środowiska

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. posiada wiedzę o zanieczyszczeniach pochodzenia antropogenicznego rozprzestrzenionych w skali globalnej (np. sztuczne radionuklidy, plastik) oraz wtórnego ich uwalniania i efektów na zdrowie człowieka i środowisko przyrodnicze

2. wskazuje i omawia potencjalne, przyszłe scenariusze zmian w ekosystemach górskich i polarnych oraz ich oddziaływanie na zdrowie publiczne, aspekty socjoekonomiczne oraz środowisko przyrodnicze

3. zna konsekwencje zanikania bioróżnorodności i obszarów naturalnych w kontekście: utraty materiału do badań biotechnologicznych i biomedycznych, ryzyka transferu wirusów zoonotycznych do populacji ludzi oraz wpływu na zdrowie psychiczne ludzi

4. posiada wiedzę na temat roli obszarów zielonych w miastach dla zdrowia człowieka

5. posiada wiedzę na temat roli oraz przekształceń ekosystemów polarnych i górskich w kontekście rozprzestrzeniania się biozagrożeń

w zakresie umiejętności:

1. potrafi pracować w grupie oraz poszukiwać kompromisu między ochroną środowiska, potrzebami socjoekonomicznymi i zdrowiem człowieka

2. jest w stanie wskazać i omówić powszechnie występujące zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego oraz tzw. miejsca wzorcowe (benchmark sites) w badaniach rozmieszczenia i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wtórne uwalnianie zanieczyszczeń i ich efekty na zdrowie człowieka i środowisko przyrodnicze

3. potrafi wyszukiwać informacje w prestiżowych czasopismach naukowych, dotyczące wpływu globalnych zmian środowiska na zdrowie publiczne w tym rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń biotycznych i abiotycznych oraz zmian krajobrazu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa przedstawić w formie prezentacji oraz dyskutować w grupie (wykorzystując dane empiryczne) wybrane zagadnienia dotyczące konsekwencji zmian klimatu oraz innych czynników antropogenicznych na środowisko przyrodnicze oraz zdrowie publiczne

2. jest gotów/gotowa wyszukać informacje w bazach publikacji naukowych na temat relacji (1) zdrowie człowieka - środowisko oraz (2) czynniki antropogeniczne - zmiany środowiska przyrodniczego

3. jest gotów/gotowa krytycznie analizować zebrane informacje, odnaleźć źródła oraz osoby mogące pomóc w rozwiązaniu problemu badawczego

Treści programowe dla zajęć:

Ocena obecnych zmian kriosfery na bioróżnorodność, ekosystemy, zdrowie człowieka i wybrane aspekty ekonomiczne.

Zanieczyszczenia biotyczne i abiotyczne (metale ciężkie, radionuklidy, mikroplastik, pestycydy, toksyny i antybiotyki) w ekosystemach lądowych i morskich. Procesy bioakumulacji zanieczyszczeń i ich uwalniania do ekosystemów morskich i lądowych.

Rola ekosystemów morskich, słodkowodnych i glacialnych w utrzymywaniu równowagi na Ziemi - zagrożenia dla zdrowia publicznego

Związek między zmianami klimatu, działalnością człowieka i chorobami cywilizacyjnymi

Nazwa zajęć: Terapia genowa i komórkowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie cele, wymogi, zalety, wyznawania terapii komórkowej u ludzi

2. zna i rozumie źródła komórek dla terapii komórkowej oraz metody modyfikacji genowej w terapii genowej u ludzi

3. zna i rozumie zasady GLP

w zakresie umiejętności:

1. omawia przykłady terapii komórkowej dla wybranych schorzeń ludzkich
2. potrafi zaprojektować przykładowy model terapii komórkowej dla choroby człowieka
3. potrafi zaprojektować przykładowy model terapii genowej dla choroby genetycznej człowieka
4. potrafi zaplanować doświadczenia z zakresu biologii molekularnej i przedyskutować ich wyniki
5. korzysta ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim
6. potrafi opracować w grupach raport, w którym opisuje wykonane ćwiczenie i przeprowadza dyskusję uzyskanych wyników

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do przestrzegania, propagowania i rozwijania zasad bioetyki, a także przyjmowania odpowiedzialności za bezpieczeństwo i higienę pracy zespołu, w szczególności w pracy z materiałem biologicznym

Treści programowe dla zajęć:

Przykłady chorób genetycznych człowieka i ich etiologia

Techniki hodowli ludzkich komórek, techniki terapii genowej z naciskiem na AAV, CRISPR-Cas9 i modyfikowane mRNA

Metody opracowywania i produkcji wektorów do terapii genowej

Komórki dla terapii komórkowej autologicznej oraz allogenicznej - uzyskiwanie komórek pierwotnych od pacjenta, uzyskiwanie iPS drogą reprogramowania komórek somatycznych pobranych od pacjentów oraz różnicowanie komórek pluripotencjalnych do różnych typów tkanek, komórki CAR-T

Przykładowe model terapii komórkowej dla choroby człowieka

Przykładowy model terapii genowej dla choroby genetycznej człowieka

Internetowe bazy danych badań klinicznych

Zasady praktyk GLP, walidacji i kontroli jakości, oraz zagadnienia regulatorowe

Nazwa zajęć: **Edukacja ekologiczna społeczeństwa**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyjaśnia jak założyć i prowadzić centrum edukacji ekologicznej, rozumie i wyjaśnia znaczenie jednostek takich jak centra edukacji ekologicznej
2. prezentuje istotę edukacji ekologicznej w dobie antropocenu
3. wymienia podstawowe zasady i metody prowadzenia badań społecznych

w zakresie umiejętności:

1. konstruuje podstawowe narzędzia badawcze pozwalające zdiagnozować szeroko rozumianą „świadomość ekologiczną”, stosuje najważniejsze metody badawcze pozwalające zdiagnozować szeroko rozumianą „świadomość ekologiczną” przeprowadzając i opracowując badania społeczne, prawidłowo interpretuje wyniki przeprowadzonych badań społecznych
2. opracowuje pakiety edukacyjne mające na celu podnoszenie świadomości ekologicznej i zainteresowania przyrodą wśród młodych pokoleń (grupa wiekowa 4-6lat) i przeprowadza zajęcia dla tej grupy wiekowej
3. przeprowadza projekt edukacyjny i/lub badawczy z wybranego przez siebie zagadnienia przyrodniczego
4. pisze raport z wykonanego projektu badawczego dotyczącego wybranego przez siebie zagadnienia środowiskowego, którego aspekt był poruszany podczas zajęć obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach i opracowaniu raportu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. prezentuje wyniki swojego projektu na forum grupy
2. konstruuje informację zwrotną dla innych studentów, dotyczącą ich projektów prac badawczych

Treści programowe dla zajęć:

Wstęp do edukacji ekologicznej (historia, Idea, wyzwania, zadania)

Przegląd działalności organizacji pozarządowych w zakresie edukacji ekologicznej, definicje, istota działania centrum edukacji ekologicznej.

Podstawowe zagadnienia związane z prowadzeniem badań społecznych (ankiety, wywiady, kampanie społeczne), struktura badań sondażowych, ankiety, wywiadu pogłębionego, kampanii społecznej

Podstawy projektowania pakietu edukacyjnego, zasady pracy z dziećmi w wielu 4-6 lat - zasady pracy metodą projektu, projektowanie i prowadzenie zajęć dydaktycznych dla najmłodszych

Przegląd działalności pozarządowych organizacji ekologicznych, zasady zakładania centrum edukacji ekologicznej, założenia prawne, możliwości podejmowania działań

Charakterystyka podstawowych pojęć związanych z edukacją ekologiczną społeczeństwa jak „świadomość ekologiczna”, „ekologia”, „antropocen”, „edukacja środowiskowa” itd.

Projektowanie, prowadzenie i interpretacja wyników badań, metody pisania krótkich doniesień naukowych, prasowych

Nazwa zajęć: **Markery molekularne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wymienia i charakteryzuje różne typy markerów molekularnych pod kątem ich informatywności i ekonomiki zastosowania
2. charakteryzuje różne typy sekwencji DNA pod względem tempa mutacji oraz wskazuje źródła zmienności DNA

w zakresie umiejętności:

1. dobiera i potrafi zastosować odpowiednie markery oparte o sekwencje DNA do rozwiązania określonego problemu biologicznego oraz proponuje metodę ich analizy
2. wykonuje wybrane techniki laboratoryjne związane z analizą markerów SNP, STR i sekwencji DNA oraz krytycznie interpretuje ich wyniki

w zakresie kompetencji społecznych:

1. zna zastosowania markerów molekularnych w praktyce gospodarczej i społecznej
2. zna zasady pracy w laboratorium wykonującym analizy markerów molekularnych na potrzeby diagnostyki i kryminalistyki

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd markerów molekularnych pod względem ich informatywności, przepustowości i ekonomiki zastosowania przy rozwiązywaniu różnych problemów biologicznych

Typy sekwencji DNA w genomach jądrowych, organellowych i prokariotycznych; tempo i mechanizmy mutacji; mutagenesa w hodowli roślin. Typy uszkodzeń w kopalnym DNA

Charakterystyka i metody analizy markerów DNA niespecyficznych (RAPD, AFLP i jego odmiany, ISSR i jego odmiany) i specyficznych (SCAR, SNP, STR, sekwencje specyficzne oraz typu DNA-barcode)

Zbieranie, opis, konserwacja materiału biologicznego do analiz DNA; wysokoprzepustowe techniki ekstrakcji i analizy DNA; praca z kopalnym DNA. Wykonanie i analiza profilu genetycznego człowieka: izolacja DNA, oznaczenie haplotypu mtDNA metodą sekwencjonowania rejonu HVRI, wyznaczenie SNP metodą mikroseqwencjonowania oraz opracowanie profilu genetycznego za pomocą standardowych markerów STR; interpretacja uzyskanych rezultatów

Przykłady zastosowań markerów molekularnych w rozwiązywaniu problemów z zakresu genetyki populacyjnej, filogenetyki i taksonomii, diagnostyki medycznej, hodowli molekularnej roślin, kryminalistyki i archeologii biomolekularnej

Nazwa zajęć: **Epidemiologia chorób człowieka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z epidemiologią
2. omawia biologiczne mechanizmy rozwoju i korelaty wybranych chorób sercowo-naczyniowych, nowotworowych, wirusowych, neurodegeneracyjnych i związanych z niezdrowym stylem życia
3. zna czynniki ryzyka wybranych chorób sercowo-naczyniowych, nowotworowych, wirusowych, neurodegeneracyjnych i związanych z niezdrowym stylem życia
4. zna rozpowszechnienie, rokowania, możliwości leczenia i prewencji wybranych chorób sercowo-naczyniowych, nowotworowych, wirusowych, neurodegeneracyjnych i związanych z niezdrowym stylem życia

w zakresie umiejętności:

1. posługuje się wybranymi metodami i markerami pomagającymi w diagnozie wybranych chorób sercowo-naczyniowych, wirusowych i psychicznych
2. identyfikuje objawy, czynniki ryzyka i korelaty biologiczne wybranych zaburzeń psychicznych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie konieczność nieustającej aktualizacji wiedzy dotyczącej podłoża i rozpowszechnienia chorób człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe zagadnienia i definicje epidemiologii

Największe wyzwania opieki zdrowotnej Polski, Europy i Świata

Epidemiologia chorób sercowo-naczyniowych

Epidemiologia chorób wirusowych

Epidemiologia chorób neurodegeneracyjnych
Epidemiologia problemów zdrowia psychicznego z uwzględnieniem uzależnień
Biologiczne markery zmian chorobowych i podatności na wybrane choroby
Wybrane metody stosowane w diagnostyce stanów chorobowych
Epidemiologia nowotworów

Nazwa zajęć: **Wykorzystanie Systemów Informacji Geograficznej w ekologii organizmów i populacji**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. potrafi definiować i wskazywać czynniki determinujące rozmieszczenie organizmów w przestrzeni

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykorzystywać różne typy danych GIS w analizie rozmieszczenia organizmów w przestrzeni i stosować odpowiednie narzędzia GIS w celu rozwiązania postawionego przed nim problemu badawczego

2. potrafi na podstawie własnych analiz wnioskować na temat prawidłowości rządzących rozmieszczeniem badanych organizmów w środowisku i konfrontować własne wnioski z danymi literaturowymi

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do kontynuacji samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie metod teledetekcyjnych wraz z ich postępującym rozwojem i ich promowania w otoczeniu zawodowym

Treści programowe dla zajęć:

Wybrane informacje z zakresu ekologii populacji, ekologii krajobrazu, geografii, ekologii lasu, planowania przestrzennego, ochrony środowiska oraz przykłady wykorzystujące realne dane przyrodnicze (wybiórczość siedliskowa, terytoria osobnicze, migracje, nisze ekologiczne gatunków, korytarze ekologiczne)

Nowoczesne metody analityczne : a) praca w środowisku GIS w oparciu o pakiet ArcGIS i jego rozszerzenia (m.in. Spatial Analyst) b) aplikacje umożliwiające modelowanie predyktywne (ocena potencjalnego środowiska, w którym badany gatunek lub populacja może egzystować, w oparciu o algorytmy np. MaxEnt) c) narzędzia geostatystyczne umożliwiające ocenę rozmieszczenia organizmów i ich siedlisk w przestrzeni (np. Patch Analyst, Corridor Designer) oraz źródła i formaty danych przestrzennych GIS (m.in. dane taksacyjne SILP, bazy danych MsAccess, modele wektorowe i rastrowe, numeryczne modele terenu), możliwości ich wykorzystania w pracach badawczych

Przygotowanie danych do przeprowadzenia niezbędnych analiz w kontekście założeń problemu badawczego, wykonanie analiz, wnioskowanie i interpretacja wyników

Nazwa zajęć: **Wpływ stresu środowiskowego na funkcjonowanie ekosystemów wodnych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie kierunki przekształceń biocenozy wodnej w wyniku stresu jedno i wieloczynnikowego

2. zna narzędzia do charakterystyki fizycznych i chemicznych czynników odpowiedzialnych za stres biocenozy wodnej

3. potrafi wyodrębnić gatunki inwazyjne i obce w biocenozie ekosystemu wodnego

4. wskazuje zagrożenia wód słodkich wynikające z zanieczyszczenia wody i ludzkiej aktywności gospodarczej, uwzględniając problemy regionalne oraz potrafi wskazać sposoby ich pokonywania

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zwięźle opisać stan wiedzy o funkcjonowaniu ekosystemu wodnego pod wpływem stresu środowiskowego wykazując krytycyzm wobec informacji uzyskiwanych z różnych źródeł literaturowych i mass-mediów

2. potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim

w zakresie kompetencji społecznych:

1. potrafi opracować w grupach raport z przeprowadzonych doświadczeń i wykorzystać środki audiowizualne w celu prezentacji wyników

Treści programowe dla zajęć:

Charakterystyka czynników fizycznych powodujących stres w ekosystemach wodnych - wpływ na organizmy i ich sposoby obrony.

Stres hydrologiczny i chemiczny w ekosystemach wodnych.

Funkcjonowanie ekosystemów wodnych pod wpływem eutrofizacji antropogenicznej - stres wieloczynnikowy.

Konkurencja w obrębie mikro- i makroorganizmów w różnych warunkach świetlnych i koncentracji pierwiastków biogenych (limitacja, wysycenie)
Gatunki inwazyjne i obce (efemerofity, antropofity) na poziomie mikro- i makroorganizmów.
Charakterystyka czynników ekologicznych w estuarium.
Wzajemne oddziaływania biologiczne w przekształconych ekosystemach wodnych.
Biocenoza w modelu silnie przekształconych ekosystemów wodnych - zmiany przestrzenne.

Nazwa zajęć: **Seminarium magisterskie: Ekologia i biologia ewolucyjna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. definiuje problemy badawcze z zakresu ekologii i biologii ewolucyjnej dotyczące przygotowywanej pracy magisterskiej
2. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych istotnych dla realizacji projektu badawczego, prowadzonego w ramach pracy magisterskiej
3. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego

w zakresie umiejętności:

1. biegle wykorzystuje literaturę naukową w języku polskim i angielskim niezbędną do przygotowania i opracowania teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu ekologii i biologii ewolucyjnej
2. w sposób komunikatywny prezentuje główne tezy/aspekty pracy magisterskiej oraz w trakcie dyskusji udziela merytorycznych odpowiedzi
3. poprawnie, pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim, pisze pracę magisterską pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzie i respektując prawa autorskie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji badawczych i systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności z biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej

Treści programowe dla zajęć:

Analiza materiałów źródłowych poszerzających wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych stosowanych w ekologii i biologii ewolucyjnej.
Omówienie problemów badawczych związanych z realizacją pracy magisterskiej.
Systematyczne opracowanie kolejnych rozdziałów pracy magisterskiej.
Prezentacja wyników badań realizowanych w ramach pracy magisterskiej
Znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy badawczej.

Nazwa zajęć: **Biologia interakcji**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie powiązania ekologiczne pomiędzy organizmami z różnych grup systematycznych
2. definiuje istotę związków między roślinami a zwierzętami i tłumaczy ich wpływ na różnorodność na poziomie ekosystemów
3. wyjaśnia, podając przykłady, zjawisko forezy, pasożytnictwa i organizmów trujących w biologii i ekologii bezkręgowców
4. charakteryzuje gatunki inwazyjne
5. zna i rozumie oddziaływania pomiędzy organizmami
6. definiuje istotę związków mikrosymbiotycznych i przedstawia argumenty podkreślające ich znaczenie dla różnorodności biosfery
7. przedstawia argumenty przemawiające za hipotezą, że związki symbiotyczne są środowiskiem dla ważnych mechanizmów filogenezy i mogą stanowić systemy wysoce zintegrowane genetycznie
8. podaje przykłady interakcji pomiędzy zwierzętami współczesnymi i istniejące w zapisie kopalnym

w zakresie umiejętności:

1. potrafi formułować i testować hipotezy ekologiczne i ewolucyjne oraz krytycznie analizować informacje z literatury naukowej
2. potrafi przedstawiać argumenty w debacie na temat mechanizmów ekologicznych i ewolucyjnych z użyciem specjalistycznej terminologii

w zakresie kompetencji społecznych:

1. posługuje się zasadami kultury dyskusji i pracy zespołowej

Treści programowe dla zajęć:

Mutualistyczne i antagonistyczne relacje pomiędzy roślinami i zwierzętami na poziomie organizmów.
Mechanizmy zoogamii, dyspersji, drapieżnictwa i obrony.

Powiązania ekologiczne pomiędzy różnymi grupami roślin, zwierząt i grzybów w różnych typach ekosystemów Ziemi.

Znaczenie forezy, pasożytnictwa i organizmów trujących w biologii i ekologii bezkręgowców.

Drogi migracji i znaczenie gatunków inwazyjnych

Przepływ energii i materii. Piramidy troficzne. Gatunki parasolowe. Ewolucja pasożytnictwa

Współczesne definicje endosymbiozy. Metaboliczne symbiozy mutualistyczne bakterii, protistów, grzybów, roślin i zwierząt. Sygnalizacja molekularna i regulacja symbioz bakteryjno-zwierzęcych i bakteryjno-roślinnych.

Międzygatunkowy transfer genów i koewolucja jako symbiotyczne mechanizmy filogenezy. Endosymbiotyczna teoria pochodzenia pierwszej komórki eukariotycznej. Rola endosymbiozy w ewolucji plastydów. Wirusy symbiotyczne i wiriosfera. Hipoteza genomu kolektywnego (hologenomu) jako obiektu doboru naturalnego.

Przykłady interakcji pomiędzy zwierzętami współczesnymi oraz analiza wybranych związków utrwalonych w zapisie kopalnym

Nazwa zajęć: Kulturowe zróżnicowanie populacji ludzkich

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie związek pomiędzy zmiennymi kulturowymi a miernikami biodemograficznymi.
2. zna i rozumie zależności pomiędzy religiami a stylem życia, zachowaniami reprodukcyjnymi, stanem zdrowia
3. zna i rozumie biologiczne i kulturowe przystosowanie populacji ludzkich do warunków środowiska.
4. zna i rozumie przyczyny i skutki migracji w populacjach ludzkich.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykazać związek pomiędzy zmiennymi kulturowymi a miernikami biodemograficznymi.
2. potrafi wymienić i scharakteryzować główne religie świata i ich wpływ na stan biologiczny, demograficzny i zdrowotny populacji.
3. twórczo wykorzystuje i aktualizuje wiedzę z zakresu dotyczącą przyczyn i skutków migracji w populacjach ludzkich
4. twórczo wykorzystuje i aktualizuje wiedzę z zakresu biologicznych i kulturowych adaptacji do wybranych środowisk

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do podjęcia dyskusji na temat kulturowego i biologicznego zróżnicowania człowieka i związku ze środowiskiem

Treści programowe dla zajęć:

Kastowość, małżeństwa krewniacze a wsobność. Koncepcja zdrowia i choroby w kulturach andyjskich. Zespół chorobowy susto.

Wybrane religie świata: hinduizm, buddyzm, dżinizm, islam, katolicyzm andyjski. Religia voodoo i kult zombi. Pojęcie karmana, nirwany. Święte zwierzęta i ich symbolika. Ganges jako oczyszczalnia sumień. Kult żywych bogiń. Kastowość. Dżinizm a opieka nad zwierzętami. Kobieta w islamie. Zwyczaje żywieniowe w religiach i ich wpływ na stan zdrowia.

Dusza i natura śmierci. Wdowy sati. Ghaty i stopy kremacyjne nad Gangesem. Powietrzne pogrzeby. Pochówki u wyznawców islamu. Kult zmarłych w kulturach andyjskich.

Biologiczne, demograficzne i społeczne skutki migracji. Przyczyny powstawania slumsów. Życie w slumsach Indii (Kalkuta i Bombaj). Manila i Kair jako przykłady osiedlania się na cmentarzach. Migracje do miast w Ameryce Południowej.

Wpływ wysokości na reprodukcję i umieralność okołoporodową. Długość życia w Andach. Tradycja żucia liści koki od czasów przedkolumbijskich do współczesnych. Soroche, czyli choroba górską

Nazwa zajęć: Biologia i ekologia organizmów wskaźnikowych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. opisuje problematykę ekologii organizmów wskaźnikowych w oparciu o wiedzę teoretyczną i praktyczną
2. wskazuje odpowiednie metody stosowane w badaniach organizmów wskaźnikowych, stanowiących podstawę do zrozumienia funkcjonowania ekosystemów wodnych i torfowiskowych
3. wskazuje specyficzne dla danego typu zanieczyszczenia lub formy presji antropogenicznej gatunki wskaźnikowe z poszczególnych grup organizmów wodnych i określa ich wartość jako wskaźniki
4. nazywa bioindykatory stosowane w badaniach paleoekologicznych oraz opisuje i analizuje procesy ekologiczne zachodzące w przeszłości zbiorników wodnych i torfowisk

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zaplanować badania z zakresu bioindykacji torfowisk, jezior, rzek

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do opracowania w grupach raport z przeprowadzonych obserwacji i wykorzystać środki audiowizualne w celu prezentacji wyników

Treści programowe dla zajęć:

Podstawy teoretyczne wykorzystania organizmów w stanie środowiska (bioindykacja, bioindykator, terminologia)

Przedstawiciele różnych grup glonów jako organizmy wskaźnikowe jezior i rzek

Głony makroskopowe z grupy zielenic jako wskaźniki wód zasobnych w biogeny i zanieczyszczonych metalami ciężkimi

Organizmy wskaźnikowe wykorzystywane w badaniach paleoekologicznych

Zależności ekologiczne między bioindykatorami trofii wód śródlądowych

Wyznaczanie indeksów trofii na podstawie Rotifera

Podstawowe cechy biologii i ekologii ramienic - gatunki wskaźnikowe. Środowiskotwórcza rola ramienic a ich wartość wskaźnikowa.

Gatunki wskaźnikowe torfowisk.

Statystyczne modelowanie nisz ekologicznych gatunków wodnych i bagiennych

Grupy wskaźnikowe makrobezkręgowców

Nazwa zajęć: **Wielkie epidemie**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna współczesne patogeny będące dziś potencjalnym źródłem epidemii

2. zna podstawowe mechanizmy epidemiologiczne prowadzące do pojawiania i rozprzestrzeniania się groźnych chorób epidemicznych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wymienić pandemie i epidemie dziesiątkujące ludzkość od starożytności po dziś, zna ich historię i wpływ kulturowo- społeczno- polityczny jaki odcisnęły na przestrzeniach dziejów

2. potrafi prawidłowo zaklasyfikować rodzaj chorób epidemicznych w zależności od patogenów je wywołujących

3. potrafi prawidłowo rozróżnić mity i fakty związane z występowaniem, leczeniem i zapobieganiem epidemii

w zakresie kompetencji społecznych:

1. zna podstawowe zasady profilaktyki i skuteczne sposoby leczenia występujących dziś chorób endemicznych

2. zna mechanizmy społeczne uruchamiane podczas wybuchu epidemii i potrafi krytycznie ocenić faktyczne zagrożenie wynikające z rozprzestrzeniania się śmiertelnych patogenów

Treści programowe dla zajęć:

Wybrane zagadnienia z epidemiologii

Wybrane zagadnienia z mikrobiologii i wirusologii

Historia higieny, groźnych patogenów i podstaw profilaktyki

Wpływ chorób epidemicznych na rozwój cywilizacji ludzkiej

Nazwa zajęć: **Biologia populacji ludzkich**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. przedstawia możliwości i ograniczenia ujęcia interdyscyplinarnego w badaniach biologii ludzkich populacji szkieletowych

2. zna budowę i rozumie przyczyny zróżnicowania biologicznego układu kostnego człowieka oraz potrafi przedstawić wpływ czynników tafonomicznych na morfologię szkieletu

3. potrafi scharakteryzować metody badawcze oraz techniki pomiarowe i opisowe wykorzystywane do analizy cech biologicznych człowieka na podstawie szkieletu

4. rozumie jak analizuje się stopień adaptacji populacji ludzkich do środowiska życia na podstawie danych osteologicznych

5. przedstawia główne elementy składowe projektu naukowego

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przygotować interdyscyplinarny projekt badawczy dotyczący biologii ludzkich populacji szkieletowych

2. stosuje wiedzę o anatomii i tafonomii ludzkiego szkieletu oraz znajomość różnic pomiędzy budową kości człowieka i innych dużych ssaków do wykonania ekspertyzy antropologicznej
3. umie zastosować wybrane metody badawcze oraz techniki pomiarowe i opisowe do analizy cech biologicznych osobnika na podstawie szkieletu
4. potrafi zinterpretować dane uzyskane z analiz szczątków kostnych metodami pochodzącymi z pokrewnych dyscyplin naukowych w odniesieniu do biologii populacji ludzkich

w zakresie kompetencji społecznych:

1. potrafi podejmować dyskusję naukową w celu wypracowania założeń przygotowywanego projektu naukowego
2. ma świadomość kwestii etycznych badań szczątków ludzkich
3. potrafi pracować w grupie w sposób odpowiedzialny i rzetelny

Treści programowe dla zajęć:

Interdyscyplinarność badań biologii ludzkich populacji reprezentowanych przez szczątki kostne.
Możliwości poznawcze pokrewnych dyscyplin naukowych, w tym antropologii biologicznej, antropologii sądowej, osteologii, genetyki, ekologii, archeozoologii, medycyny i chemii i ich zastosowanie do analiz ludzkich populacji szkieletowych.

Metody analizy stanu i dynamiki biologicznej populacji.

Biologia ludzkich populacji szkieletowych: profil biologiczny, dieta, stan zdrowia.

Analizy mikroskopowe i obrazowanie cyfrowe szczątków kostnych wykorzystywane w badaniach biologii populacji ludzkich.

Struktura i założenia projektu naukowego z zakresu biologii populacji ludzkich.

Nazwa zajęć: Wstęp do biologii tropikalnej

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. rozpoznaje, poprawnie klasyfikuje i omawia relacje między organizmami a środowiskiem.
2. zna i potrafi przedstawić hipotezy dotyczące czasowych i przestrzennych uwarunkowań różnorodności biologicznej.
3. zna i omawia poglądy na temat funkcjonowania życia na poziomie populacji, biocenozy i ekosystemu.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wybierać i stosować techniki i narzędzia badawcze adekwatne do problemów studiowanej specjalności nauk biologicznych.
2. potrafi zbierać, analizować, krytycznie oceniać i przedstawiać informacje biologiczne pochodzące z różnorodnych źródeł.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do pracy w grupie

Treści programowe dla zajęć:

Specyfika biologii i ekologii ptaków obszarów tropikalnych: terytorializm, systemy kojarzenia się i rozrodo, sezonowość i żerowanie.

Komunikacja dźwiękowa: wzorce aktywności dobowej i całorocznej, duety.

Zastosowanie automatycznego monitoringu akustycznego do badania ptaków i innych wokalnie aktywnych grup zwierząt.

Różnorodność i systematyka naczelnych

Ekologia behawioralna naczelnych: strategie zdobywania pokarmu, strategie reprodukcji

Podstawy ekologii owadów strefy tropikalnej: sezonowość i dynamika populacji, różnorodność roślinności a różnorodność i specjalizacja pokarmowa owadów

Interakcje między drapieżnikami i ofiarami: różnorodność strategii u owadów.

Interakcje między drapieżnikami i ofiarami: różnorodność strategii u owadów.

Problemy ochrony ekosystemów tropikalnych i wybranych grup organizmów (naczelne, ptaki).

Nazwa zajęć: Badania przedkliniczne i kliniczne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. definiuje i rozróżnia rodzaje eksperymentów medycznych oraz rodzaje i fazy badań klinicznych
2. zna zasady Dobrej Praktyki w Badaniach Klinicznych oraz zasady wysyłki niebezpiecznych biologicznie materiałów, potwierdzone uzyskanymi certyfikatami odpowiednio Good Clinical Practice i Dangerous Goods Shipping Certificate
3. charakteryzuje poszczególne elementy dokumentacji wymaganej przy otwarciu, prowadzeniu i zamykaniu badania klinicznego

w zakresie umiejętności:

1. stosuje dwujęzyczną - angielską i polską - nomenklaturę oraz posługuje się językiem i żargonem używanym w badaniach klinicznych
2. potrafi powiązać wiedzę z zakresu przepisów obowiązujących aktów prawnych z działaniami praktycznymi w badaniach klinicznych
3. ma umiejętność przeprowadzenia wstępnej rekrutacji pacjentów, przygotowania badania przesiewowego i randomizacyjnego w oparciu o wymagane kryteria w zależności od typu pacjentów, rodzaju produktu badanego i typu badania klinicznego
4. ocenia kompletność i prawidłowość prowadzenia indywidualnej dokumentacji pacjenta w zależności od wieku i rodzaju schorzenia pacjenta oraz rodzaju badanego produktu leczniczego i typu badania klinicznego
5. stosuje zdobytą wiedzę i umiejętności do zaprojektowania, zorganizowania, wyposażenia i otwarcia wirtualnego ośrodka badań klinicznych oraz skompletowania zespołu badawczego z uwzględnieniem specyfiki planowanych projektów badawczych
6. wykorzystuje znajomość rynku badań klinicznych w Polsce do wsparcia pacjentów w poszukiwaniu innowacyjnych terapii i doświadczonych ośrodków badawczych oraz planowania własnego udziału w dalszym rozwoju badań klinicznych na rzecz poprawy jakości życia i zdrowia pacjentów

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych wymaganych do podjęcia pracy w badaniach klinicznych
2. wykazuje gotowość do nawiązywania i utrzymania kontaktów z uczestnikami badań klinicznych
3. wykazuje zasadnicze kompetencje w zakresie zorganizowania i prowadzenia ośrodka badań klinicznych

Treści programowe dla zajęć:

Wprowadzenie do badań klinicznych. Co wiemy? Czego oczekujemy? Jakie są perspektywy? Eksperyment medyczny: badawczy, leczniczy, badanie kliniczne – definicje, cele, przykłady. Historia eksperymentów medycznych.

Rodzaje badań klinicznych. Fazy badania interwencyjnego z produktem leczniczym. Badanie randomizowane – „złoty standard”, pojedynczo i podwójnie ślepa próba, placebo.

Podstawy Evidence Based Medicine – medycyna oparta na dowodach. Podstawy prawne projektowania i prowadzenia badań klinicznych. Etyka w badaniach klinicznych.

Nomenklatura w badaniach klinicznych, akronimy – język polski, język angielski

Etyczne i naukowe standardy jakości badań klinicznych z udziałem ludzi – Dobra Praktyka Badań Klinicznych – GCP (ang. Good Clinical Practice). IATA – standardy transportu materiału biologicznego. Pierwsza Pomoc – zasady resuscytacji BLS, ALS, PLS, PLAS. Szkolenia specyficzne dla poszczególnych badań klinicznych.

Ośrodek badań klinicznych – organizacja, wyposażenie certyfikowany zespół badaczy, współpraca z innymi ośrodkami medycznymi.

Ogniwa pośrednie na drodze Sponsor – Pacjent: CRO (ang. Clinical Research Organization), ośrodek badań klinicznych – SMO (ang. Site Management Organization). Nadzór nad przebiegiem badania klinicznego – monitorowanie badań klinicznych - CRA (ang. Clinical Research Associate), nadzór sponsorski.

Kategorie dokumentacji badania klinicznego według czasu powstania: przed, w trakcie i po zakończeniu badania; dokumentacja papierowa (CRF –ang. Case Report Form) i elektroniczna (eCRF).

Pacjent w badaniach klinicznych – rekrutacja, świadoma zgoda uczestnika na udział w badaniu klinicznym, kryteria włączenia i wyłączenia, kolejność wizyt: wizyta przesiewowa (ang. screening), randomizacja, kolejne powtarzalne wizyty V1-Vx, EoT/EoS

Produkt badany – bezpieczeństwo farmakoterapii (ang. Pharmacovigilance), zdarzenia niepożądane (AE, SAE), niepożądane działania leku (ADR); raportowanie (SUSAR). Ocena skuteczności działania leczniczego produktu badanego. Losowy przydział leku – IVRS (ang. IntractiveVoice Response System).

Specyfika badań klinicznych w wybranych specjalizacjach medycznych (onkologia, neurologia, reumatologia). Dziecko i senior w badaniach klinicznych

Nadzór nad przebiegiem badania klinicznego – monitorowanie badań klinicznych - CRA (ang. Clinical Research Associate), nadzór sponsorski

Inspekcja ośrodka badań klinicznych, audyt wewnętrzny (SOP) i zewnętrzny, raportowanie, archiwizacja dokumentacji.

Rynek badań klinicznych w Polsce.

Praca i rozwój w badaniach klinicznych.

Nazwa zajęć: **Migracje zwierząt**

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka
w zakresie wiedzy:**

1. zna i rozumie sposoby orientacji zwierząt migrujących w przestrzeni w zależności od ich przynależności systematycznej
2. zna i rozumie wpływ migracji na historię populacji
3. zna strategię migracji wybranych grup systematycznych zwierząt

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zidentyfikować migracje w celach rozrodczych u różnych grup zwierząt zamieszkujących środowiska wodne i lądowe
2. potrafi diagnozować przyczyny zanikania populacji gatunków migrujących i zakłócania mechanizmów ich migracji
3. potrafi interpretować parametry genetyczne opisujące zmienność genetyczną populacji w aspekcie migracji osobników
4. potrafi wymienić i zinterpretować obowiązujące akty prawne, konwencje europejskie i światowe dotyczące ochrony i zarządzania populacjami zwierząt

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do poszerzania wiedzy na temat mechanizmów biologicznych dotyczących wszelkich migracji w aspekcie socjologicznym

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe pojęcia dotyczące migracji.

Ewolucja migracji w periodycznie zmieniającym się środowisku oraz w środowisku przestrzennie heterogennym, ale stabilnym w czasie; ewolucja populacji w kontekście migracji

Migracja owadów, ich orientacja w przestrzeni i zdolności nawigacyjne.

Wędrówki ptaków (przygotowanie do lotu, czas odlotu, orientacja w przestrzeni i nawigacja, regeneracja w trakcie migracji) strategię i główne szlaki migracji ptaków, metody badań ich wędrówek oraz omówienie zagrożeń.

Przyczyny występowania migracji u ssaków (powody i cele migracji, migracje długo- i krótkodystansowe, wzory zachowań podczas migracji).

Migracje w celach rozrodczych wybranych grup zwierząt lądowych (stawonogi, płazy, gady, ssaki) i wodnych (stawonogi, ryby, płazy gady i ssaki).

Migracje, a podział populacji na subpopulacje. Migracje, a historia populacji.

Przyczyny zanikania populacji gatunków migrujących, zakłócenia mechanizmów ich migracji oraz metody ich ochrony. Skuteczne mechanizmy zarządzania populacjami zwierząt migrujących.

Nazwa zajęć: Ekologia populacji

**Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka
w zakresie wiedzy:**

1. zna (definiuje) i rozumie kluczowe dla ekologii populacji i zespołów terminy, pojęcia i koncepcje jak: populacja i metapopulacja, liczebność i zagęszczenie populacji, typy struktury populacji, systemy socjalne i kojarzenia się, strategię rozrodcze i życiowe, populacje typu 'źródło' i 'otchłań', pułapki ekologiczne, krzywe przeżywania i wzrostu populacji, dynamika liczebności, typy zmian liczebności, cykle populacyjne, typy interakcji międzyosobniczych i międzygatunkowych, łańcuchy/piramidy pokarmowe, kaskady troficzne, superdrapieżnictwo, hiperdrapieżnictwo, itp.
2. zna i rozumie procesy oraz stosuje modele ekologiczne w celu wyjaśnienia bardziej złożonych zjawisk wpływających na dynamikę liczebności oraz funkcjonowanie populacji i zespołów (np. dot. strategii życiowych, teorii metapopulacji czy mechanizmów rozdziału nisz ekologicznych)

w zakresie umiejętności:

1. posługuje się wybranymi metodami badania i przedstawiania liczebności i zagęszczenia populacji, struktury płciowej, wiekowej, wielkościowej, przestrzennej i socjalnej populacji, oraz typów interakcji międzygatunkowych w zespołach
2. potrafi prawidłowo interpretować bardziej złożone interakcje wewnątrzgatunkowe i w zespołach wielogatunkowych oraz między organizmami a zmiennym środowiskiem, a także rozumie zależność procesów ekologicznych od przemian ewolucyjnych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykorzystuje wiedzę i umiejętności niezbędne do samodzielnego lub zespołowego prowadzenie badań i interpretacji uzyskanych wyników w trakcie realizacji pracy magisterskiej lub innej pracy badawczej dotyczącej ekologii populacji i/lub zespołów

2. aktywnie wyszukuje i korzysta ze źródeł literaturowych, także anglojęzycznych, samodzielnie lub w zespole przygotowywać i przedstawiać wystąpienia naukowe lub popularnonaukowe oraz pisać prace naukowe lub popularnonaukowe

Treści programowe dla zajęć:

Pojęcie populacji, jej cechy, granice i typy. Liczebność i zagęszczenie populacji i czynniki je regulujące. Reguły Rapoportera i Hanskiego; modele błędu pobierania prób i „specjalizacji ekologicznej” Browna.

Struktura populacji: płciowa, rozrodcza, wiekowa, wielkości osobników, przestrzenna, socjalna i genetyczna oraz czynniki je kształtujące. Hipotezy wyjaśniające grupowy styl życia i optymalną wielkość grupy.

Organizacja socjalna populacji, systemy socjalne zwierząt i podsystemy funkcjonalne; podsystemy kojarzenia się par i hipotezy wyjaśniające ich różnorodność.

Metody oceny zagęszczenia bezwzględnego i względnego populacji. Metody badań struktury populacji (szczególnie przestrzennej) i organizacji socjalnej; CMR, telemetria, metody wyznaczania wielkości arealów.

Rozrodczość i śmiertelność oraz czynniki je kształtujące. Strategie rozrodcze organizmów rozmnażających się płciowo i bezpłciowo. Krzywe przeżywania i wzrostu populacji. Tabele reprodukcji, przeżywalności i historii życia.

Ruch, dyspersja, filopatrya, emigracja i imigracja oraz czynniki je kształtujące. Efekt ratunkowy imigrantów. Dynamika i regulacja liczebności populacji. Cykle populacyjne. Strategie życiowe, zasady dystrybucji energii i kompromisy ewolucyjne.

Migracje sezonowe (a strategie energetyczne), (re)kolonizacja i rozszerzanie zasięgu geograficznego. Teoria i dynamika metapopulacji. Populacje typu 'źródło' i 'otchłań', pułapki ekologiczne i siedliska 'niedocenianych zasobów'. Metody łagodzenie efektu 'pułapki ekologicznej'. Teoria biogeografii wysp, modele MacArthura i Wilsona, Lewlora. Kolonizacja odwrotna.

Interakcje międzyosobnicze i międzygatunkowe; typy komensalizmu i mutualizmu, kanibalizm i kainizm; czynniki kształtujące je. Pojęcie zespołów ekologicznych i gildii.

Pojęcie niszy ekologicznej. Konkurencja wewnątrz- i międzygatunkowa. Typy konkurencji. Wypieranie i wyzwolenie konkurencyjne. Modele konkurencji Lotki-Volterra i Tilmana. Mechanizmy rozdziału zasobów i nisz ekologicznych oraz osłabiania konkurencji; rozejście się cech, Reguła Hutchinsona, zróżnicowanie nisz czasowych, siedliskowych, troficznych i sposobów żerowania; polimorfizm wieloniszowy.

Relacje między populacjami drapieżników i ofiar; Modele Lotki-Volterra, Rosenzweiga-MacArthura, Arditi i współpr. Teoria optymalnego żerowania. Refugia, interferencja między drapieżnikami. Pasożytnictwo, przegląd typów i form; cykle życiowe i dynamika liczebności populacji w układzie pasożyt-żywiciele. Interakcje między roślinami i roślinożercami; samoobrona roślin - hipotezy, sposoby, koszty; modele współbywania. Koadaptacje w układach drapieżnik-ofiara, pasożyt-żywiciele, roślinożerca-roślina.

Nazwa zajęć: **Epidemiologia chorób roślin**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. rozumie i wyjaśnia istotę procesu chorobowego na poziomie osobnika, populacji i ekosystemu oraz posługuje się terminologią z zakresu epidemiologii

2. identyfikuje i analizuje czynniki wpływające na prognozę przebiegu choroby

3. rozpoznaje symptomy chorobowe, w szczególności oznaki etiologiczne niezbędne przy prawidłowej identyfikacji sprawców chorób roślin

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu symptomatologii, etiologii i epidemiologii do określenia zagrożenia epidemiologicznego oraz metod zapobiegania wystąpienia choroby

2. rozumie i stosuje aktualne techniki w badaniach fitopatologicznych

3. samodzielnie korzysta ze źródeł literaturowych i baz danych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach, konsekwentnie stosując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium

Treści programowe dla zajęć:

Wstęp do epidemiologii chorób roślin (podstawowe pojęcia i definicje, modele graficzne)

Etapy procesu chorobowego (faza infekcji; faza inkubacji choroby; faza choroby właściwej) i wpływ warunków środowiska na przebieg poszczególnych faz procesu chorobowego
Elementy epidemii i ich współdziałanie: rola patogena
Elementy epidemii i ich współdziałanie: rola rośliny
Elementy epidemii i ich współdziałanie: rola środowiska
Symptomatologia chorób pasożytniczych i nieparazytniczych roślin
Rozwój, przebieg i rodzaje epidemii
Modelowanie i prognozowanie epidemii
Epidemiologiczne strategie zapobiegania chorobom roślin
Przegląd ważniejszych gospodarczo chorób roślin i charakterystyka ich sprawców; szczegółowa charakterystyka chorób o tendencji do epifitozyjnego występowania

Nazwa zajęć: **Warsztaty paleoantropologiczne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna podstawowe źródła i metody badań paleoantropologicznych
2. zna podstawowe metody klasyfikacji oraz rozumie naturę trudności określania powiązań filogenetycznych
3. rozumie zależność między formą a funkcją. Na podstawie budowy szkieletu oraz uzębienia potrafi zrekonstruować czynniki ekologiczne
4. charakteryzuje główne trendy w ewolucji naczelnych i główne gatunki należące do drzewa rodowego dwunożnych istot człowiekowatych

w zakresie umiejętności:

1. pracując na eksponatach (odlewach i oryginalnych materiałach kostnych), zdobywa praktyczną wiedzę dotyczącą ewolucji człowiekowatych
2. potrafi wskazać zmiany ewolucyjne na podstawie analizy materiałów kostnych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rzetelnie i odpowiedzialnie wykonuje zadania zalecone przez prowadzącego zajęcia
2. podczas realizacji zadań korzysta z aktualnej literatury naukowej

Treści programowe dla zajęć:

Warsztat pracy paleoantropologa; człowiek na tle naczelnych.

Filogeneza a systematyka. Badanie przebiegu filogenezy. Podstawy wnioskowania genealogicznego. Paleoeekologia - rekonstrukcja trybu życia, diety, lokomocji, rozmiarów ciała. Znaczenie diagnostyczne uzębienia.

Historia ewolucyjna rzędu naczelnych: chronologia, główne trendy ewolucyjne i radiacje.

Rekonstrukcja filogenezy człowieka i jego przodków - 6 milionów lat ewolucji.

Nazwa zajęć: **Sygnaly i komunikacja zwierząt**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. wie co to są sygnaly, jak powstają w trakcie ewolucji i jak poprzez procesy komunikacyjne związane są z różnymi aspektami życia zwierząt (a w szczególności ptaków); rozumie podstawowe zasady rządzące procesami komunikacji;
2. zna i potrafi wskazać najważniejsze formy i funkcje komunikacji dźwiękowej ptaków; potrafi wytłumaczyć związki między strukturą i funkcją sygnałów dźwiękowych oraz zna podstawowe przyczyny ich zmienności w czasie i przestrzeni;
3. zna i potrafi wskazać najważniejsze mechanizmy powstawania kolorów piór i skóry u ptaków; rozumie na czym polegają modele percepcji sygnałów barwnych; zna funkcje kolorów w kontekście sygnalizowania różnych rodzajów informacji;
4. zna i potrafi opisać specyfikę komunikacji multimodalnej, zna rodzaje sygnałów multimodalnych oraz procesy ewolucyjne i ekologiczne, które doprowadzają do ich powstawania; rozumie specyfikę percepcji multisensorycznej;

w zakresie umiejętności:

1. potrafi znaleźć źródła rzetelnej informacji z zakresu komunikacji zwierząt; zna podstawowe określenia, które umożliwią mu wyszukanie adekwatnej literatury w bazach bibliotecznych; wie gdzie znaleźć i jak pobrać sygnały dźwiękowe zwierząt (w tym ptaków) z ogólnodostępnych (bezpłatnych i płatnych) źródeł w internecie;

2. potrafi obsługiwać rekordery i mikrofony do rejestracji śpiewu ptaków i innych sygnałów akustycznych zwierząt; potrafi wykonywać i rozumie znaczeni podstawowych procedury związane z komputerową analizą dźwięków;

3. rozumie zasadę działania spektrofotometru i potrafi na poziomie podstawowym dokonywać pomiarów sygnałów barwnych i opracowywać wyniki takich pomiarów;

4. na podstawie obserwacji sygnałów multimodalnych potrafi sformułować testowalne w praktyce hipotezy, które pozwalają na opisanie sposobu działania takich sygnałów na odbiorcę oraz wskazują na ich prawdopodobną funkcję

w zakresie kompetencji społecznych:

1. użytkuje sprzęt badawczy do rejestracji sygnałów w sposób prawidłowy, który nie powoduje jego uszkodzenia bądź nieprawidłowego działania;

2. wykazuje gotowość do pracy w grupie, z podziałem na role i w sposób pozwalający na podsumowywanie i krytyczne omawianie wyników uzyskanych przez różne osoby;

Treści programowe dla zajęć:

Powstawanie i ewolucja sygnałów. Związki między nadawcą i odbiorcą (klasyfikacja komunikacji ze względu na koszty i schemat zapewniania wiarygodności sygnału)

Funkcje śpiewu u ptaków: wabienie samic, obrona terytorium (w tym również rozpoznawanie indywidualne)

Duety i chóry. Zmienność sygnałów w czasie i przestrzeni

Mechanizmy powstawania kolorów piór i skóry ptaków.

Percepcja sygnałów barwnych - różne modele widzenia kolorów. Wpływ środowiska na postrzeganie kolorów.

Funkcje kolorów: (i) sygnalizacja przynależności do gatunku, płci, grupy wiekowej i rozpoznawanie indywidualne; (ii) sygnalizacja jakości osobniczej i dobór płciowy; (iii) funkcje kolorów: sygnalizacja statusu socjalnego

Specyfika komunikacji multimodalnej. Klasyfikacja sygnałów multimodalnych.

Ewolucja i ekologia sygnałów multimodalnych.

Percepcja multisensoryczna.

Nazwa zajęć: Toksykologia z elementami ekotoksykologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wymienia i charakteryzuje pierwiastki i związki szkodliwe dla organizmów i środowiska jako całości

2. zna metody badania, przedstawiania, klasyfikowania i obliczania toksyczności

3. przedstawia zagrożenia i przewiduje skutki, jakie substancje toksyczne, leki, używki lub produkty spożywcze niosą dla wybranych gatunków, ekosystemów i biosfery oraz przedstawia migrację i przemiany związków toksycznych w organizmach oraz w środowisku

w zakresie umiejętności:

1. potrafi postępować się metodami statystycznymi w opracowywaniu danych i analizach toksykologicznych

2. prezentuje metody unikania zagrożeń oraz detoksykacji

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do współdziałania w grupie, podczas planowania, opracowywania i prezentowania wyników badań ekotoksykologicznych,

Treści programowe dla zajęć:

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.

Klasyfikacja toksyczności (czas działania, metody wnikania, efekty, toksyczność dla różnych organów i układów, genotoksyczność, mutagenność, cytotoxyczność, działanie teratogenne).

Klasyfikacja pierwiastków i związków toksycznych, mechanizmy ich działania.

Działanie toksyn, toksykantów, leków, używek i produktów spożywczych, narażenie organizmów na wybrane pierwiastki i związki.

Biokumulacja, biomagnifikacja i biotransformacja toksyn w środowisku.

Eliminacja toksyn. Detoksykacja. Prewencja intoksykacji.

Testy i ocena toksyczności. Analityka substancji toksycznych w środowisku.

Wykrywanie naturalnych i sztucznych substancji w żywności i w organizmach.

Nazwa zajęć: Communication in science

On successful completion of this course, a student

in terms of skills:

1. is able to present scientific topics in English language
2. is able to carry out scientific discussion in English language

in terms of social competences:

1. is ready to carry out team work and discuss about scientific topics in English language

Treści programowe dla zajęć:

Introduction to interpersonal communication.

Introduction to scientific communication.

Types of scientific communication - social media, posters, articles and presentations.

Discussion on the recent advances and challenges in science.

Nazwa zajęć: **Pracownia magisterska: Biologia molekularna, komórkowa i organizmalna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. w oparciu o dostępne źródła określa stan wiedzy dotyczący tematyki pracy magisterskiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze w ramach wybranej ścieżki kształcenia: biologia molekularna, komórkowa i organizmalna

w zakresie umiejętności:

1. stawia pytania, identyfikuje problemy oraz weryfikuje hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
2. planuje zadania badawcze, dobiera odpowiednie metody i narzędzia do przeprowadzenia wybranego eksperymentu w ramach realizowanego tematu badawczego oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługuje się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym
3. odpowiedzialnie i rzetelnie realizuje zadania badawcze w konsultacji z promotorem oraz krytycznie analizuje otrzymane dane

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny oraz systematycznej aktualizacji swojej wiedzy biologicznej
2. wykazuje gotowość do pracy w zespole przy wykonywaniu zadań oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. wykazuje gotowość do działania z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Treści programowe dla zajęć:

Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych oraz uzyskania biegłości w obsłudze aparatury wykorzystywanej do realizacji zadań badawczych w ramach pracy magisterskiej.

Realizacja pracy magisterskiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem magisterskim obejmuje: przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentów/analiz z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną.

Nazwa zajęć: **Biologia roślin użytkowych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie zagadnienia związane z pochodzeniem roślin uprawnych
2. zna i rozumie pojęcia związane z plonowaniem, odmianami, heterozją, bankami genów
3. zna i rozumie zagadnienia związane z materiałem siewnym, kielkowaniem nasion i ziarniaków, kondycjonowaniem nasion
4. zna i rozumie zagadnienia związane z wykorzystaniem i potencjałem roślin bobowatych w rolnictwie
5. zna i rozumie zagadnienia dotyczące roślin genetycznie modyfikowanych w kontekście ich wykorzystania we współczesnym rolnictwie i przemyśle
6. zna i rozumie zagadnienia dotyczące nowoczesnych technologii stosowanych w produkcji roślinnej przyjaznej dla człowieka i środowiska

w zakresie umiejętności:

1. wykonuje eksperyment naukowy z zakresu biologii roślin użytkowych
2. opracowuje wyniki eksperymentu z zakresu biologii roślin użytkowych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do zdobywania wiedzy, planowania i wykonywania eksperymentów z zakresu wzrostu i rozwoju roślin użytkowych
2. jest gotów/owa do praktycznego wykorzystania wybranych osiągnięć współczesnego rolnictwa

Treści programowe dla zajęć:

Pochodzenie roślin uprawnych

Plonowanie, odmiana, heterozja, banki genów

Materiał siewny, kiełkowanie nasion i ziarniaków, kondycjonowanie nasion
Wykorzystanie i potencjał roślin bobowatych w rolnictwie
Rośliny genetycznie modyfikowane w kontekście ich wykorzystania we współczesnym rolnictwie i przemyśle
Nowoczesne technologie stosowane w produkcji roślinnej przyjaznej dla człowieka i środowiska

Nazwa zajęć: Pracownia magisterska: Ekologia i biologia ewolucyjna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. w oparciu o dostępne źródła określa stan wiedzy dotyczący tematyki pracy magisterskiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze w ramach wybranej ścieżki kształcenia: ekologia i biologia ewolucyjna

w zakresie umiejętności:

1. stawia pytania, identyfikuje problemy oraz weryfikuje hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
2. planuje zadania badawcze, dobiera odpowiednie metody i narzędzia do przeprowadzenia wybranego eksperymentu w ramach realizowanego tematu badawczego oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługuje się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym
3. odpowiedzialnie i rzetelnie realizuje zdania badawcze w konsultacji z promotorem oraz krytycznie analizuje otrzymane dane

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny oraz systematycznej aktualizacji swojej wiedzy biologicznej
2. wykazuje gotowość do pracy w zespole przy wykonywaniu zadań oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. wykazuje gotowość do działania z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Treści programowe dla zajęć:

Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych i w pracy terenowej oraz uzyskania biegłości w obsłudze aparatury wykorzystywanej do realizacji zadań badawczych w ramach pracy magisterskiej.

Realizacja pracy magisterskiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem magisterskim obejmuje: przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentów/analiz z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmowej na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną.

Nazwa zajęć: Surowce roślinne w farmacji i kosmetyce

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna rośliny powszechnie wykorzystywane jako źródła surowców w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym oraz opisuje ich wpływ na funkcjonowanie organizmu człowieka.
2. wymienia grupy surowców roślinnych wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym oraz zna najważniejsze grupy związków chemicznych decydujących o ich właściwościach.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przeanalizować dostępne informacje dotyczące wybranych surowców roślinnych i ich wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.
2. potrafi samodzielnie wykonać podstawowe analizy oceny surowców roślinnych.
3. rozpoznaje rośliny powszechnie wykorzystywane jako źródła surowców w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.
4. rozróżnia i potrafi samodzielnie przygotować podstawowe postaci surowców roślinnych wykorzystywanych w fitoterapii i kosmetyce

w zakresie kompetencji społecznych:

1. krytycznie ocenia i weryfikuje dostępne informacje na temat surowców roślinnych, ich działania i zastosowania w farmacji i kosmetyce.

Treści programowe dla zajęć:

Roślina jako źródło cennych substancji wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.

Grupy surowców roślinnych stosowane w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.

Analiza składu chemicznego roślinnych produktów leczniczych i kosmetyków

Wpływ surowców roślinnych wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym na organizm człowieka.

Tożsamość surowców zielarskich.

Postaci surowców roślinnych wykorzystywane w fitoterapii i kosmetyce.

Nazwa zajęć: **Wprowadzenie do pracy badawczej**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyróżnia typy publikacji naukowych, a także ocenia rzetelność opracowań naukowych z zakresu najnowszych odkryć w biologii
2. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące własności intelektualnej w pracy badawczej
3. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące narzędzi opartych na sztucznej inteligencji oraz wykorzystania danych biologicznych i medycznych do ich uczenia

w zakresie umiejętności:

1. potrafi napisać tekst naukowy z zakresu nauk biologicznych w języku angielskim, z zachowaniem wszelkich zasad dobrego stylu naukowego
2. potrafi dokonać krytycznej oceny/recenzji oraz wyselekcjonować i zaprezentować informacje uzyskane na podstawie danych literaturowych
3. potrafi korzystać z otwartych narzędzi, baz i zasobów wykorzystujących metody uczenia maszynowego w sposób bezpieczny i uczciwy
4. potrafi krytycznie ocenić rezultaty działania algorytmów sztucznej inteligencji i skonfrontować uzyskane informacje w innymi źródłami i własną zgromadzoną wiedzą

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotowy/a do krytycznej oceny i potrafi wyselekcjonować informacje uzyskane na podstawie danych literaturowych
2. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące własności intelektualnej
3. jest zdolny/a do pracy w grupie zmierzającej do krytycznej oceny działania wiarygodności wyników algorytmów AI
4. jest gotowy/a do otwartej dyskusji skutków społecznych korzystania z modeli, algorytmów i narzędzi opartych na metodach uczenia maszynowego

Treści programowe dla zajęć:

Poszerzenie informacji na temat pisania i publikowania badań naukowych: cele i zasady publikowania prac naukowych; strategia autora publikacji; typy publikacji; cechy, struktura, forma publikacji; sposoby prezentacji wyników; finansowanie badań i publikacji

Transparentność procesu badawczego - koncepcja "otwartej nauki"

Zasady prowadzenia dobrej prezentacji/wyświetlania referatu podczas konferencji naukowych, uwagi techniczne, mowa ciała, środki wizualne, korzystanie ze źródeł z zachowaniem własności intelektualnej

Narzędzia i usługi AI w pracy naukowca: poszukiwanie informacji, analiza literatury, klasyfikacja i streszczanie tekstów, analiza biologicznych baz danych

Problem halucynacji i stronniczości modeli (bias)

Prawne aspekty algorytmów sztucznej inteligencji – własność intelektualna danych uczących i rezultatów, kwestia plagiatu, odpowiedzialność za działanie modelu

Nazwa zajęć: **Genetic recombination**

On successful completion of this course, a student

in terms of knowledge:

1. describes molecular pathways of genetic recombination
2. presents functions of recombination in the light of evolution
3. describes the significance of meiotic recombination for plant and animal breeding
4. lists and explain methods in analysis of genetic recombination

in terms of skills:

1. can construct of Illumina-compatible DNA libraries for Genotyping-by-Sequencing approach and analyse high-throughput sequencing data
2. can work with epifluorescent stereomicroscope
3. can investigate basic analysis of the natural phenotypic variation using QTL and GWAS approaches
4. can correctly and independently plan genetic experiments with the use of genetic mutants, interpret their results and draw out conclusions

in terms of social competences:

1. is able to engage in a scientific discussion on genetic recombination and its role in evolution and shaping population variability

Treści programowe dla zajęć:

Cell division, cell cycle, chromosome segregation, somatic recombination events, meiotic crossover, genetic interference.

Methods for measurements of recombination frequency and chromosomal distribution of recombination.

Methods for identification of genetic basis of phenotypic variation.

The role of recombination in functioning of organisms.

The impact of recombination on the evolution of natural populations and species.

Genetic approaches for generation of new varieties, application of recombination in biotechnology.

Nazwa zajęć: **Astrobiologia w teorii i praktyce**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. definiuje podstawowe pojęcia z zakresu astrobiologii
2. streszcza historię badań z zakresu astrobiologii
3. wymienia przykładowe ekosystemy ekstremalne oraz zamieszkujące je organizmy

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wymienić podstawowe warunki fizyko-chemiczne konieczne do funkcjonowania organizmów i na tej podstawie oszacować, jakie jest prawdopodobieństwo istnienia życia poza Ziemią
2. potrafi streścić astrobiologiczne podłoże katastrof i wymierań w historii Ziemi

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do scharakteryzowania problemów związanych z próbami nawiązania kontaktu z cywilizacjami pozaziemskimi

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe pojęcia z zakresu astrobiologii, problematyka badań astrobiologicznych oraz historia i perspektywy eksploracji kosmosu.

Teorie dotyczące powstania Wszechświata oraz życia we Wszechświecie.

Wielkość Wszechświata, a prawdopodobieństwo pojawienia się życia; cywilizacje pozaziemskie i paradoks Fermiego.

Ekosystemy ekstremalne i ekstremofile, a możliwość istnienia życia poza Ziemią.

Warunki konieczne do przetrwania życia jakie znamy; charakterystyka ciał niebieskich w Układzie Słonecznym oraz poza nim pod kątem możliwości istnienia życia.

Kosmiczne podłoże katastrof i wymierań w historii Ziemi.

Nazwa zajęć: **Metodologia badań przyrodniczych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. wyszczególnia warunki racjonalności poznania naukowego, funkcję nauki oraz jest świadomy/a doniosłości problemu demarkacji wiedzy naukowej od wiedzy potocznej
2. odróżnia na poziomie ogólnym wnioskowania zawodne i niezawodne i rozumie ich charakterystykę
3. zna problemy związane z identyfikowaniem związków przyczynowych w badaniach empirycznych
4. zna podstawowe wymogi zbierania materiału badawczego w badaniach przyrodniczych
5. zna podstawowe zasady stosowane w badaniach obserwacyjnych, eksperymentalnych i porównawczych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi poprawnie formułować i oceniać argumenty w dyskusji naukowej w oparciu o przedstawiony materiał badawczy
2. potrafi ocenić trafność doboru metody do materiału badawczego oraz zaproponować metodę do stawianego pytania
3. w argumentacji i wnioskowaniu naukowym opiera się na praktycznym zastosowaniu terminologii statystycznej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. w sposób krytyczny podchodzi do dyskusji opierającej się na wiedzy potocznej oraz zna chwytów erystyczne stosowane w argumentacji i wnioskowaniu pseudonaukowym

Treści programowe dla zajęć:

Procedury badawcze i wytwory procedur badawczych. Kryterium demarkacji. Klasyfikacja dyscyplin naukowych i warunki racjonalności nauki. Funkcje nauki.

Intuicje dotyczące charakterystyki wnioskowań zawodnych i niezawodnych. Rodzaje wnioskowań w procedurach badawczych w naukach empirycznych. Ustalenie efektywności procedury konfirmacji na podstawie twierdzenia Bayesa – podstawowe intuicje.

Przyczynowość a korelacja, prawa następstwa czasowego a prawa przyczynowe. Przyczyna jako warunek wystarczający i/lub konieczny. Współczesne ujęcie przyczynowości w nauce.

Specyfika procesu badawczego w naukach biologicznych. Prześledzenie procesu od momentu zadania pytania po wnioski z badań.

Obserwacja i eksperyment. Teoria i problemy praktyczne.

Metoda porównawcza – od filogenetyki po metaanalizę.

Dyskusja naukowa.

Krytyczna analiza literatury badawczej.

Formułowanie hipotez i predykcji; skale pomiarowe; praktyczne i intuicyjne zrozumienie podstawowych terminów statystycznych.

Studia niestacjonarne

Nazwa zajęć: **Epidemiologia chorób człowieka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z epidemiologią
2. omawia biologiczne mechanizmy rozwoju i korelaty wybranych chorób sercowo-naczyniowych, wirusowych, neurodegeneracyjnych i związanych z niezdrowym stylem życia.
3. zna czynniki ryzyka wybranych chorób sercowo-naczyniowych, wirusowych, neurodegeneracyjnych i związanych z niezdrowym stylem życia.
4. zna rozpowszechnienie, rokowania, możliwości leczenia i prewencji wybranych chorób sercowo-naczyniowych, wirusowych, neurodegeneracyjnych i związanych z niezdrowym stylem życia.

w zakresie umiejętności:

1. posługuje się wybranymi metodami i markerami pomagającymi w diagnozie wybranych chorób sercowo-naczyniowych, wirusowych i psychicznych.
2. identyfikuje objawy, czynniki ryzyka i korelaty biologiczne wybranych zaburzeń psychicznych.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie konieczność nieustającej aktualizacji wiedzy dotyczącej podłoża i rozpowszechnienia chorób człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe zagadnienia i definicje epidemiologii

Największe wyzwania opieki zdrowotnej Polski, Europy i Świata

Epidemiologia chorób sercowo-naczyniowych

Epidemiologia chorób wirusowych

Epidemiologia chorób neurodegeneracyjnych

Epidemiologia problemów zdrowia psychicznego

Biologiczne markery zmian chorobowych i podatności na wybrane choroby

Wybrane metody stosowane w diagnostyce stanów chorobowych

Nazwa zajęć: **Wprowadzenie do pracy badawczej**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyróżnia typy publikacji naukowych, a także ocenia rzetelność opracowań naukowych z zakresu najnowszych odkryć w biologii
2. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące własności intelektualnej w pracy badawczej
3. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące narzędzi opartych na sztucznej inteligencji oraz wykorzystania danych biologicznych i medycznych do ich uczenia

w zakresie umiejętności:

1. potrafi napisać tekst naukowy z zakresu nauk biologicznych w języku angielskim, z zachowaniem wszelkich zasad dobrego stylu naukowego
2. potrafi dokonać krytycznej oceny/recenzji oraz wyselekcjonować i zaprezentować informacje uzyskane na podstawie danych literaturowych
3. potrafi korzystać z otwartych narzędzi, baz i zasobów wykorzystujących metody uczenia maszynowego w sposób bezpieczny i uczciwy
4. potrafi krytycznie ocenić rezultaty działania algorytmów sztucznej inteligencji i skonfrontować uzyskane informacje w innymi źródłami i własną zgromadzoną wiedzą

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotowy/a do krytycznej oceny i potrafi wyselekcjonować informacje uzyskane na podstawie danych literaturowych
2. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące własności intelektualnej
3. jest zdolny/a do pracy w grupie zmierzającej do krytycznej oceny działania wiarygodności wyników algorytmów AI
4. jest gotowy/a do otwartej dyskusji skutków społecznych korzystania z modeli, algorytmów i narzędzi opartych na metodach uczenia maszynowego

Treści programowe dla zajęć:

Poszerzenie informacji na temat pisania i publikowania badań naukowych: cele i zasady publikowania prac naukowych; strategia autora publikacji; typy publikacji; cechy, struktura, forma publikacji; sposoby prezentacji wyników; finansowanie badań i publikacji

Transparentność procesu badawczego - koncepcja "otwartej nauki"

Zasady prowadzenia dobrej prezentacji/wyświetlania referatu podczas konferencji naukowych, uwagi techniczne, mowa ciała, środki wizualne, korzystanie ze źródeł z zachowaniem własności intelektualnej
Narzędzia i usługi AI w pracy naukowca: poszukiwanie informacji, analiza literatury, klasyfikacja i streszczanie tekstów, analiza biologicznych baz danych

Problem halucynacji i stronniczości modeli (bias)

Prawne aspekty algorytmów sztucznej inteligencji – własność intelektualna danych uczących i rezultatów, kwestia plagiatu, odpowiedzialność za działanie modelu

Nazwa zajęć: Biologia roślin użytkowych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie zagadnienia związane z pochodzeniem roślin uprawnych
2. zna i rozumie pojęcia związane z plonowaniem, odmianami, heterozją, bankami genów
3. zna i rozumie zagadnienia związane z materiałem siewnym, kiełkowaniem nasion i ziarniaków, kondycjonowaniem nasion
4. zna i rozumie zagadnienia związane z wykorzystaniem i potencjałem roślin bobowatych w rolnictwie
5. zna i rozumie zagadnienia dotyczące roślin genetycznie modyfikowanych w kontekście ich wykorzystania we współczesnym rolnictwie i przemyśle
6. zna i rozumie zagadnienia dotyczące nowoczesnych technologii stosowanych w produkcji roślinnej przyjaznej dla człowieka i środowiska

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykonać eksperyment naukowy z zakresu biologii roślin
2. opracowuje wyniki eksperymentu z zakresu biologii roślin użytkowych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do zdobywania wiedzy, planowania i wykonywania eksperymentów z zakresu wzrostu i rozwoju roślin użytkowych
2. jest gotów/owa do praktycznego wykorzystania wybranych osiągnięć współczesnego rolnictwa

Treści programowe dla zajęć:

Pochodzenie roślin uprawnych

Plonowanie, odmiana, heterozja, banki genów

Materiał siewny, kiełkowanie nasion i ziarniaków, kondycjonowanie nasion

Wykorzystanie i potencjał roślin bobowatych w rolnictwie

Rośliny genetycznie modyfikowane w kontekście ich wykorzystania we współczesnym rolnictwie i przemyśle

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji roślinnej przyjaznej dla człowieka i środowiska

Nazwa zajęć: Edukacja ekologiczna społeczeństwa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyjaśnia jak założyć i prowadzić centrum edukacji ekologicznej, rozumie i wyjaśnia znaczenie jednostek takich jak centra edukacji ekologicznej
2. prezentuje istotę edukacji ekologicznej w dobie antropocenu
3. wymienia podstawowe zasady i metody prowadzenia badań społecznych

w zakresie umiejętności:

1. konstruuje podstawowe narzędzia badawcze pozwalające zdiagnozować szeroko rozumianą „świadomość ekologiczną”, stosuje najważniejsze metody badawcze pozwalające zdiagnozować szeroko rozumianą „świadomość ekologiczną” przeprowadzając i opracowując badania społeczne, prawidłowo interpretuje wyniki przeprowadzonych badań społecznych

2. opracowuje pakiety edukacyjne mające na celu podnoszenie świadomości ekologicznej i zainteresowania przyrodą wśród młodych pokoleń (grupa wiekowa 4-6lat) i przeprowadza zajęcia dla tej grupy wiekowej

3. realizuje projekt edukacyjny i badawczy z wybranego przez siebie zagadnienia przyrodniczego

4. pisze raport z wykonanego projektu badawczego dotyczącego wybranego przez siebie zagadnienia środowiskowego, którego aspekt był poruszany podczas zajęć obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach i opracowaniu raportu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. prezentuje wyniki swojego projektu na forum grupy

2. konstruuje informację zwrotną dla innych studentów, dotyczącą ich projektów prac badawczych

Treści programowe dla zajęć:

Wstęp do edukacji ekologicznej (historia, Idea, wyzwania, zadania)

Przegląd działalności organizacji pozarządowych w zakresie edukacji ekologicznej, definicje, istota działania centrum edukacji ekologicznej.

Podstawowe zagadnienia związane z prowadzeniem badań społecznych (ankiety, wywiady, kampanie społeczne), struktura badań sondażowych, ankiety, wywiadu pogłębionego, kampanii społecznej

Podstawy projektowania pakietu edukacyjnego, zasady pracy z dziećmi w wieku 4-6 lat - zasady pracy metodą projektu, projektowanie i prowadzenie zajęć dydaktycznych dla najmłodszych

Przegląd działalności pozarządowych organizacji ekologicznych, zasady zakładania centrum edukacji ekologicznej, założenia prawne, możliwości podejmowania działań

Charakterystyka podstawowych pojęć związanych z edukacją ekologiczną społeczeństwa jak „świadomość ekologiczna”, "ekologia", "atropocen", "edukacja środowiskowa" itd.

Projektowanie, prowadzenie i interpretacja wyników badań, metody pisania krótkich doniesień naukowych, prasowych

Nazwa zajęć: **Biorobotyka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. przedstawia aktualne trendy i metodykę stosowaną w budowie robotów na potrzeby usprawniania funkcji ciała człowieka oraz imitacji systemów biologicznych

2. projektuje i konstruuje proste roboty w oparciu o podstawowe składowe układów elektronicznych

3. pisze proste oprogramowanie sterujące ruchem robota

4. pisze proste oprogramowanie wiążące ruch robota z zestawem sensorów

w zakresie umiejętności:

1. potrafi projektować i konstruować proste roboty w oparciu o podstawowe składowe układów elektronicznych

2. potrafi pisać proste oprogramowanie sterujące ruchem robota

3. potrafi pisać proste oprogramowanie wiążące ruch robota z zestawem sensorów

w zakresie kompetencji społecznych:

1. potrafi rozwiązywać problemy biologiczne w zespole wykorzystując zróżnicowane umiejętności techniczne i analityczne członków.

Treści programowe dla zajęć:

Podstawy projektowania i konstruowania robotów

Podstawy elektroniki

Podstawy programowania

Sensoryka

Zastosowania robotów w badaniach biologicznych

Nazwa zajęć: **Zastosowanie genomiki w badaniach medycznych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. charakteryzuje genom człowieka

2. omówia projekty sekwencjonowania i resekwencjonowania genomu człowieka oraz ich wpływ na rozwój nauk biologicznych i medycznych

3. charakteryzuje najbardziej popularne obecnie typy badań związanych z genomem człowieka, szczególnie w powiązaniu z chorobami

4. identyfikuje i opisuje najczęściej wykorzystywane formaty danych w badaniach biomedycznych

5. wyszukuje i opisuje elementy genotypowania i analiz populacyjnych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi efektywnie przeszukiwać podstawowe źródła danych biologicznych: bazy danych i przeglądarki genomowe, filtrować i pobierać dane
2. potrafi efektywnie przeszukiwać wyspecjalizowane bazy danych
3. potrafi wyszukać i opisać elementy genotypowania i analiz populacyjnych
4. potrafi przeprowadzić analizę potencjalnych funkcji genów i białek
5. jest w stanie poszukać informacji i danych z projektów sekwencjonowania aby zaprojektować i przeprowadzić własne analizy
6. potrafi przeanalizować i zwizualizować własne dane w oparciu o istniejące narzędzia bioinformatyczne

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizacji wiedzy z zakresu zastosowania genomiki w badaniach medycznych

Treści programowe dla zajęć:

Charakterystyka genomu człowieka: co już wiemy?

Projekty sekwencjonowania i resekwencjonowania genomu człowieka (m.in. Human Genome Project, 1000 Genomes Project, HapMap Project) i ich wpływ na rozwój nauk biologicznych i medycznych.

Typy badań związanych z genomem człowieka: analizy ekspresji różnicowej, identyfikacja mutacji i polimorfizmów, badania asocjacyjne, poszukiwanie podłoża chorób (w szczególności nowotworowych). Najczęściej spotykane i wykorzystywane formaty danych w badaniach biomedycznych.

Źródła danych biologicznych: bazy danych i przeglądarki genomowe (NCBI, Ensembl, UCSC): przeglądanie, pobieranie i filtrowanie danych.

Wyspecjalizowane bazy danych, m.in. OMIM, dbSNP, dbGAP, TCGA, Cosmic, przeglądarka związane z 1000 Genomes Project.

Elementy genotypowania i analiz populacyjnych.

Poszukiwanie potencjalnych funkcji genów i białek: ontologie genów (Gene Ontology), elementy regulatorowe, ścieżki metaboliczne, oddziaływania.

Poszukiwanie informacji i danych z projektów sekwencjonowania w celu zaprojektowania oraz przeprowadzenia własnych analiz (m.in. ENA, SRA, ENCODE).

Obróbka i wizualizacja własnych danych (m.in. IGV, UCSC Genome Browser, Ensembl Genomes)

Nazwa zajęć: **Seminarium magisterskie: Biologia molekularna, komórkowa i organizmalna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. definiuje problemy badawcze z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej dotyczące przygotowywanej pracy magisterskiej
2. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych istotnych dla realizacji projektu badawczego, prowadzonego w ramach pracy magisterskiej
3. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego

w zakresie umiejętności:

1. biegle wykorzystuje literaturę naukową w języku polskim i angielskim niezbędną do przygotowania i opracowania teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej
2. w sposób komunikatywny prezentuje główne tezy/aspekty pracy magisterskiej oraz w trakcie dyskusji udziela merytorycznych odpowiedzi
3. poprawnie, pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim, pisze pracę magisterską pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzie i respektując prawa autorskie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji badawczych i systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności z biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej

Treści programowe dla zajęć:

Analiza materiałów źródłowych poszerzających wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych stosowanych w biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej.

Omówienie problemów badawczych związanych z realizacją pracy magisterskiej.

Systematyczne opracowanie kolejnych rozdziałów pracy magisterskiej.

Prezentacja wyników badań realizowanych w ramach pracy magisterskiej

Znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy badawczej.

Nazwa zajęć: **Pracownia magisterska: Biologia molekularna, komórkowa i organizmalna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. w oparciu o dostępne źródła określa stan wiedzy dotyczący tematyki pracy magisterskiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze w ramach wybranej ścieżki kształcenia: biologia molekularna, komórkowa i organizmalna

w zakresie umiejętności:

1. stawia pytania, identyfikuje problemy oraz weryfikuje hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
2. planuje zadania badawcze, dobiera odpowiednie metody i narzędzia do przeprowadzenia wybranego eksperymentu w ramach realizowanego tematu badawczego oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługuje się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym
3. odpowiedzialnie i rzetelnie realizuje zdania badawcze w konsultacji z promotorem oraz krytycznie analizuje otrzymane dane

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny oraz systematycznej aktualizacji swojej wiedzy biologicznej
2. wykazuje gotowość do pracy w zespole przy wykonywaniu zadań oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. wykazuje gotowość do działania z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Treści programowe dla zajęć:

Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych oraz uzyskania biegłości w obsłudze aparatury wykorzystywanej do realizacji zadań badawczych w ramach pracy magisterskiej.

Realizacja pracy magisterskiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem magisterskim obejmuje: przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentów/analiz z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną.

Nazwa zajęć: Surowce roślinne w farmacji i kosmetyce

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna rośliny powszechnie wykorzystywane jako źródła surowców w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym oraz opisuje ich wpływ na funkcjonowanie organizmu człowieka.
2. wymienia grupy surowców roślinnych wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym oraz zna najważniejsze grupy związków chemicznych decydujących o ich właściwościach.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przeanalizować dostępne informacje dotyczące wybranych surowców roślinnych i ich wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.
2. potrafi samodzielnie wykonać podstawowe analizy oceny surowców roślinnych.
3. rozpoznaje rośliny powszechnie wykorzystywane jako źródła surowców w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.
4. rozróżnia i potrafi samodzielnie przygotować podstawowe postaci surowców roślinnych wykorzystywanych w fitoterapii i kosmetyce

w zakresie kompetencji społecznych:

1. krytycznie ocenia i weryfikuje dostępne informacje na temat surowców roślinnych, ich działania i zastosowania w farmacji i kosmetyce.

Treści programowe dla zajęć:

Roślina jako źródło cennych substancji wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.

Grupy surowców roślinnych stosowane w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym.

Analiza składu chemicznego roślinnych produktów leczniczych i kosmetyków

Wpływ surowców roślinnych wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym na organizm człowieka.

Tożsamość surowców zielarskich.

Postaci surowców roślinnych wykorzystywane w fitoterapii i kosmetyce.

Nazwa zajęć: Endokrynologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna w stopniu zaawansowanym mechanizmy funkcjonowania hormonów
2. rozumie znaczenie regulacyjne układu dokrewnego i sygnałów hormonalnych dla podtrzymania homeostazy organizmu człowieka i zwierząt.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim w zakresie endokrynologii.
2. potrafi ocenić zagrożenie wynikające ze stylu życia dla zdrowia układu dokrewnego i całego organizmu.
3. potrafi zaprojektować i wykonać oznaczenia hormonów w płynach ustrojowych.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest zorientowany na aktualizację wiedzy z zakresu endokrynologii.

Treści programowe dla zajęć:

Układ dokrewny - budowa i rola w podtrzymywaniu homeostazy i zdolności adaptacyjnych organizmu. Molekularne receptory dla hormonów, drogi transdukcji sygnałów, współzależności między nimi cross-talk

Metody stosowane w badaniach endokrynologicznych.

Podwzgórze - przysadka mózgowa jako układ integrujący i sterujący czynnością obwodowych gruczołów dokrewnych.

Osie czynnościowe układu hormonalnego i ich znaczenie regulacyjne.

Hormonalna regulacja procesów metabolicznych organizmu zwierząt i ludzi.

Hormony steroidowe - budowa i funkcje.

Zaburzenia funkcjonowania układu endokrynowego.

Nazwa zajęć: Teledetekcja i narzędzia GIS w pozyskiwaniu informacji przyrodniczej

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna ograniczenia wynikające z różnic w podejściu metodologicznym do analizy danych w postaci gotowych baz danych referencyjnych (m. in. BDOT, MPHP, VMapa) i tematycznych (m. in. CLC), a danych pozyskanych samodzielnie w oparciu o analizę materiałów teledetekcyjnych.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wyszukiwać i pozyskiwać dane teledetekcyjne (obrazy satelitarne i lotnicze, dane ze skaningu laserowego), zna możliwości ich zastosowania i ich ograniczenia. Zna zalety i ograniczenia pozyskiwania obrazów przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych (UAV).

2. potrafi analizować i interpretować dane przyrodnicze uzyskane po przetworzeniu materiałów surowych (obrazy satelitarne, lotnicze i chmury punktów). Potrafi wizualizować efekty pracy w systemie GIS, tworzyć mapy tematyczne, podsumowania najważniejszych wyników i przekazywać je w sposób przystępny i zrozumiały.

3. potrafi przetwarzać dane teledetekcyjne w postaci obrazów lotniczych i satelitarnych wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie. Umie obliczać wskaźnik roślinności NDVI. Potrafi pracować z danymi LiDAR tj. filtrować chmury punktów, zmieniać formaty zapisu, tworzyć modele DEM, DSM, nDSM, CHM.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do kontynuacji samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie metod teledetekcyjnych wraz z ich postępującym rozwojem i ich promowania w otoczeniu zawodowym.

Treści programowe dla zajęć:

Zdjęcia satelitarne i lotnicze jako źródła zdalnie pozyskiwanych danych o środowisku - podstawowe cechy, możliwości pozyskiwania danych zastosowanie, zalety i ograniczenia. Wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w pozyskiwaniu materiałów teledetekcyjnych

Przygotowanie obrazów do klasyfikacji, korekta, usuwanie szumów

Klasyfikacja nadzorowana i nienadzorowana obrazów satelitarnych

Wizualizacja wyników analiz teledetekcyjnych, tworzenie map siedliskowych, pokrycia terenu, hipsometrii, ekspozycji stoków, spadków terenu, potencjału promieniowania słonecznego

Skaning laserowy (LiDAR) jako źródło informacji o ukształtowaniu terenu i przestrzennej strukturze jego pokrycia. Sposób działania, możliwości, zalety i ograniczenia

Analiza danych pozyskanych dzięki LiDAR w systemie GIS (filtracja danych, tworzenie modeli - Numerycznego Modelu Terenu (MNT), Numerycznego Modelu Pokrycia terenu (NMPT), Zróżnicowanego Numerycznego Modelu Pokrycia terenu (zNMPT) i Modelu Koron Drzew (CHM)

Modelowanie 3D informacji przestrzennej pozyskanej na bazie chmur punktów ze skanowania lotniczego

Nazwa zajęć: Astrobiologia w teorii i praktyce

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. definiuje podstawowe pojęcia z zakresu astrobiologii
2. streszcza historię badań z zakresu astrobiologii
3. wymienia przykładowe ekosystemy ekstremalne oraz zamieszkujące je organizmy

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wymienić podstawowe warunki fizyko-chemiczne konieczne do funkcjonowania organizmów i na tej podstawie oszacować, jakie jest prawdopodobieństwo istnienia życia poza Ziemią
2. potrafi streścić astrobiologiczne podłoże katastrof i wymierań w historii Ziemi

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do scharakteryzowania problemów związanych z próbami nawiązania kontaktu z cywilizacjami pozaziemskimi

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe pojęcia z zakresu astrobiologii, problematyka badań astrobiologicznych oraz historia i perspektywy eksploracji kosmosu.

Teorie dotyczące powstania Wszechświata oraz życia we Wszechświecie.

Wielkość Wszechświata, a prawdopodobieństwo pojawienia się życia; cywilizacje pozaziemskie i paradoks Fermiego.

Ekosystemy ekstremalne i ekstremofile, a możliwość istnienia życia poza Ziemią.

Warunki konieczne do przetrwania życia jakie znamy; charakterystyka ciał niebieskich w Układzie Słonecznym oraz poza nim pod kątem możliwości istnienia życia.

Kosmiczne podłoże katastrof i wymierań w historii Ziemi.

Nazwa zajęć: Ekologia populacji

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna (definiuje) i rozumie kluczowe dla ekologii populacji terminy, pojęcia i koncepcje jak: populacja i metapopulacja, liczebność i zagęszczenie populacji, typy struktury populacji, systemy socjalne i kojarzenia się, strategie rozrodcze i życiowe, populacje typu 'źródło' i 'otchłań', pułapki ekologiczne, krzywe przeżywania i wzrostu populacji, dynamika liczebności, typy zmian liczebności, cykle populacyjne, typy interakcji międzysobniczych i międzygatunkowych, kaskady troficzne, itp.
2. umiejętnie objaśnia procesy i stosuje modele ekologiczne w celu wyjaśnienia bardziej złożonych zjawisk wpływających na dynamikę liczebności oraz funkcjonowanie populacji (np. dot. strategii życiowych, teorii metapopulacji czy pułapek ekologicznych)

w zakresie umiejętności:

1. potrafi posługiwać się wybranymi metodami badania i przedstawiania liczebności i zagęszczenia populacji, struktury płciowej, wiekowej, wielkościowej, przestrzennej i socjalnej populacji
2. potrafi prawidłowo interpretować bardziej złożone interakcje wewnątrzgatunkowe i w zespołach wielogatunkowych oraz między organizmami a zmiennym środowiskiem, a także rozumie zależność procesów ekologicznych od przemian ewolucyjnych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykorzystuje wiedzę i umiejętności niezbędne do samodzielnego lub zespołowego prowadzenia badań i interpretacji uzyskanych wyników w trakcie realizacji pracy magisterskiej lub innej pracy badawczej dotyczącej ekologii populacji
2. aktywnie wyszukuje i korzysta ze źródeł literaturowych, także anglojęzycznych, samodzielnie lub w zespole przygotowuje i przedstawia wystąpienia naukowe lub popularnonaukowe oraz pisać prace naukowe lub popularnonaukowe

Treści programowe dla zajęć:

Pojęcie populacji, jej cechy, granice i typy. Liczebność i zagęszczenie populacji i czynniki je regulujące. Reguły Rapoportera i Hanskiego; modele błędu pobierania prób i „specjalizacji ekologicznej” Browna. Metody oceny zagęszczenia bezwzględnego i względnego populacji.

Struktura populacji: płciowa, rozrodcza, wiekowa, wielkości osobników, przestrzenna, socjalna i genetyczna oraz czynniki je kształtujące. Hipotezy wyjaśniające grupowy styl życia i optymalną wielkość grupy. Organizacja socjalna populacji, systemy socjalne zwierząt i podsystemy funkcjonalne; podsystemy kojarzenia się par. Metody badań struktury populacji (szczególnie przestrzennej) i organizacji socjalnej; CMR, telemetria, metody wyznaczania wielkości arealów.

Rozrodczość i śmiertelność oraz czynniki je kształtujące. Strategie rozrodcze organizmów rozmnażających się płciowo i bezpłciowo. Krzywe przeżywania i wzrostu populacji. Tabele reprodukcji, przeżywalności i historii życia.

Ruch, dyspersja, filopatrya, emigracja i imigracja oraz czynniki je kształtujące. Efekt ratunkowy imigrantów. Dynamika i regulacja liczebności populacji. Cykle populacyjne. Strategie życiowe, zasady dystrybucji energii i kompromisy ewolucyjne.

Migracje sezonowe (a strategie energetyczne), (re)kolonizacja i rozszerzanie zasięgu geograficznego. Teoria i dynamika metapopulacji. Populacje typu 'źródło' i 'otchłań', pułapki ekologiczne i siedliska 'niedocenianych zasobów'. Metody łagodzenie efektu 'pułapki ekologicznej'. Teoria biogeografii wysp, modele MacArthura i Wilsona. Kolonizacja odwrotna.

Przegląd typów i form interakcji międzyosobniczych i międzygatunkowych (amensalizm, komensalizm, mutualizm, konkurencja, drapieżnictwo, kanibalizm i kainizm, pasożytnictwo, roślinożerność) oraz podstawowe informacje na ich temat. Pojęcie zespołów ekologicznych, gildii i niszy ekologicznej. Mechanizmy rozdziału nisz ekologicznych.

Nazwa zajęć: **Genomika populacyjna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie znaczenie genomiki w badaniach populacyjnych nad poznaniem genetycznych podstaw zróżnicowania taksonów oraz praktycznego wykorzystania wyników badań
2. zna podstawową terminologię i metodologię wykorzystywaną w genomice populacyjnej
3. zna i rozumie znaczenie badań z zakresu genomiki w analizie procesów demograficznych i ewolucyjnych oraz w aspekcie ochrony i wykorzystania zasobów genowych w populacjach
4. zna procesy mające wpływ na poziom polimorfizmu rejonów genomowych i metody analityczne stosowane w badaniach genetycznych podstaw zmienności adaptacyjnej organizmów
5. zna techniki komputerowej analizy i wykorzystania danych z zakresu genomiki porównawczej na poziomie populacji

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wyjaśnić znaczenie genomiki w badaniach populacyjnych nad zrozumieniem genetycznych podstaw zróżnicowania taksonów oraz praktycznego wykorzystania wyników badań
2. potrafi wykorzystać dane biologiczne w aspekcie działań z zakresu ochrony i gospodarowania zasobami genowymi w populacjach
3. potrafi wykorzystać dane z sekwencji genomowych w badaniach zmienności adaptacyjnej roślin i zwierząt
4. potrafi zastosować techniki komputerowej analizy danych z zakresu genomiki porównawczej na poziomie populacji
5. potrafi wyjaśnić znaczenie genomiki w badaniach populacyjnych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do wykorzystania wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu genomiki populacyjnej do opisu zjawisk i podejmowania działań związanych z zarządzaniem zasobami przyrody
2. posiada zdolność krytycznego myślenia i współpracy

Treści programowe dla zajęć:

Znaczenie, rola i zastosowanie genomiki w badaniach nad zróżnicowaniem genetycznym taksonów.

Genomika porównawcza; czynniki i procesy mające wpływ na zmienność genetyczną populacji.

Wykorzystanie baz danych, technik i metod analitycznych genomiki populacyjnej w badaniach podstawowych i zastosowaniach aplikacyjnych z zakresu ochrony i wykorzystania zasobów genowych w populacjach.

Modelowe organizmy w genomice populacyjnej.

Narzędzia i metody stosowane w genomice ewolucyjnej w badaniach na poziomie populacji.

Praktyczne aplikacje wyników badań z zakresu genomiki populacyjnej.

Nazwa zajęć: **Seminarium magisterskie: Ekologia i biologia ewolucyjna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. definiuje problemy badawcze z zakresu ekologii i biologii ewolucyjnej dotyczące przygotowywanej pracy magisterskiej
2. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych istotnych dla realizacji projektu badawczego, prowadzonego w ramach pracy magisterskiej
3. zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego

w zakresie umiejętności:

1. biegle wykorzystuje literaturę naukową w języku polskim i angielskim niezbędną do przygotowania i opracowania teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu ekologii i biologii ewolucyjnej

2. w sposób komunikatywny prezentuje główne tezy/aspekty pracy magisterskiej oraz w trakcie dyskusji udziela merytorycznych odpowiedzi

3. poprawnie, pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim, pisze pracę magisterską pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzie i respektując prawa autorskie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji badawczych i systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności z biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej

Treści programowe dla zajęć:

Analiza materiałów źródłowych poszerzających wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych stosowanych w ekologii i biologii ewolucyjnej.

Omówienie problemów badawczych związanych z realizacją pracy magisterskiej.

Systematyczne opracowanie kolejnych rozdziałów pracy magisterskiej.

Prezentacja wyników badań realizowanych w ramach pracy magisterskiej

Znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy badawczej.

Nazwa zajęć: **Czynna ochrona zwierząt**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. dokonuje oceny sytuacji populacji zwierząt (ewentualnego zagrożenia) i decyduje czy powinna zostać zastosowana ochrona czynna

2. podchodzi naukowo do poszukiwania przyczyn zaniku populacji, które zostały ocenione jako zagrożone

3. dokonuje wyboru właściwych metod ochrony populacji (m. in. w zależności od przyczyn powstałego zagrożenia)

w zakresie umiejętności:

1. dzięki znajomości zasad obowiązujących przy tworzeniu projektów z zakresu czynnej ochrony, potrafi napisać tego typu projekt współpracując z innymi osobami w grupie

2. na podstawie analizy materiałów zebranych podczas monitoringu w ramach ćwiczeń terenowych, oraz przykładów z literatury przedstawionych na pozostałych zajęciach, dokonuje krytycznej oceny potencjalnych zmian (również zagrożeń), jakie niesie ze sobą stosowanie czynnej ochrony dla populacji i środowiska, w którym ta populacja występuje

3. potrafi wskazać procedury postępowania administracyjnego w kwestiach dotyczących podejmowania działań ze zwierzętami, w tym z gatunkami chronionymi oraz na obszarach podlegających jakiejś formie ochrony

w zakresie kompetencji społecznych:

1. ma świadomość do jakiego typu organizacji może się zwrócić z prośbą o współpracę, pomoc ekspercką w rozwiązywaniu problemów, uzyskanie pomocy wolontariuszy w pracach terenowych itp.

2. potrafi świadomie, z respektem podchodzić do zwierząt mając świadomość istniejących niebezpieczeństw, a jednocześnie podejmować działania w sposób etyczny

Treści programowe dla zajęć:

Wprowadzenie w zagadnienia czynnej ochrony zwierząt

Przyczyny doprowadzające do zagrożenia (często skrajnego) gatunków

Genetyczne skutki drastycznego obniżenia liczebności populacji, jej rozczłonkowania oraz sposoby zapobiegania tym zjawiskom

Stosowane współcześnie rodzaje (metody) czynnej ochrony

Analiza przykładów zastosowania czynnej ochrony, jej skuteczności, efektów ubocznych

Sposób tworzenia projektu z zakresu czynnej ochrony zwierząt i uświadomienie konieczności zdobycia niezbędnych zezwoleń do jego ewentualnej realizacji; studenci tworzą własne projekty w kilku etapach; są to projekty dotyczące określonego gatunku, bazujące na rzeczywistej potrzebie opisanej w literaturze naukowej

Sposób wyciągania wniosków dotyczących czynnej ochrony na podstawie wyników monitoringu wybranych gatunków zwierząt, przeprowadzone według standardowych metod zatwierdzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska

Nazwa zajęć: **Epidemiologia chorób roślin**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. rozumie i wyjaśnia istotę procesu chorobowego na poziomie osobnika, populacji i ekosystemu oraz posługuje się terminologią z zakresu epidemiologii
2. identyfikuje i analizuje czynniki wpływające na prognozę przebiegu choroby
3. rozpoznaje symptomy chorobowe, w szczególności oznaki etiologiczne niezbędne przy prawidłowej identyfikacji sprawców chorób roślin

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu symptomatologii, etiologii i epidemiologii do określenia zagrożenia epidemiologicznego oraz metod zapobiegania wystąpienia choroby
2. rozumie i stosuje aktualne techniki w badaniach fitopatologicznych
3. samodzielnie korzysta ze źródeł literaturowych i baz danych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach, konsekwentnie stosując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium

Treści programowe dla zajęć:

Wstęp do epidemiologii chorób roślin (podstawowe pojęcia i definicje, modele graficzne)

Etapy procesu chorobowego (faza infekcji; faza inkubacji choroby; faza choroby właściwej) i wpływ warunków środowiska na przebieg poszczególnych faz procesu chorobowego

Elementy epidemii i ich współdziałanie: rola patogena

Elementy epidemii i ich współdziałanie: rola rośliny

Elementy epidemii i ich współdziałanie: rola środowiska

Symptomatologia chorób pasożytniczych i niepasożytniczych roślin

Rozwój, przebieg i rodzaje epidemii

Modelowanie i prognozowanie epidemii

Epidemiologiczne strategie zapobiegania chorobom roślin

Nazwa zajęć: **Biologia i ekologia organizmów wskaźnikowych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. opisuje problematykę ekologii organizmów wskaźnikowych w oparciu o wiedzę teoretyczną i praktyczną
2. wskazuje odpowiednie metody stosowane w badaniach organizmów wskaźnikowych, stanowiących podstawę do zrozumienia funkcjonowania ekosystemów wodnych i torfowiskowych
3. wskazuje specyficzne dla danego typu zanieczyszczenia lub formy presji antropogenicznej gatunki wskaźnikowe z poszczególnych grup organizmów wodnych i określić ich wartość jako wskaźniki

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zaplanować badania z zakresu bioindykacji torfowisk, jezior i rzek

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do opracowania w grupach raportu z przeprowadzonych obserwacji i wykorzystywać środki audiowizualne w celu prezentacji wyników

Treści programowe dla zajęć:

Podstawy teoretyczne wykorzystania organizmów w stanie środowiska (bioindykacja, bioindykator, terminologia)

Przedstawiciele różnych grup mikroglonów i makroglonów jako organizmy wskaźnikowe jezior i rzek.

Zależności ekologiczne między bioindykatorami trofią wód śródlądowych.

Podstawowe cechy biologii i ekologii ramienic - gatunki wskaźnikowe. Środowiskotwórcza rola ramienic a ich wartość wskaźnikowa

Środowiskotwórcza rola hydromakrofitów i ich wartość wskaźnikowa.

Biologia i ekologia wybranych gatunków zwierząt. Wyznaczanie indeksów trofii na podstawie zooplanktonu.

Nazwa zajęć: **Integracja wewnątrz- i międzykomórkowa**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wskazuje i definiuje biologiczne podstawy oraz znaczenie procesów integracji wewnątrz- i międzykomórkowej
2. wskazuje zróżnicowane rozwiązania w organizacji procesów integracji występujące u przedstawicieli różnych linii rozwojowych
3. określa rolę procesów integracji w rozwoju stanów patologicznych oraz możliwości wykorzystania dostępnej wiedzy w projektowaniu strategii terapeutycznych i profilaktycznych

w zakresie umiejętności:

1. korzysta ze źródeł literaturowych w języku polskim i angielskim
2. dokonuje krytycznej analizy i selekcji informacji na temat integracji wewnątrz- i międzykomórkowej
3. przygotowuje i prezentuje wystąpienie ustne w języku polskim i/lub angielskim

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do ciągłego poszerzania swojej wiedzy o funkcjonowaniu organizmów jako wypadkowej mechanizmów biologicznych, determinujących określone funkcjonowanie komórek w danym środowisku oraz ich współdziałanie

Treści programowe dla zajęć:

Sygnalizacja komórkowa: definicja, podstawowe zasady i uwarunkowania filogenetyczne; organizmy modelowe w badaniach nad sygnalizacją biologiczną.

Oddziaływanie otoczenia komórki w przypadku organizmów jedno- i wielokomórkowych: znaczenie adhezji komórek i połączeń międzykomórkowych; rola ściany komórkowej i substancji międzykomórkowej

Błony jako środowisko procesu przekazywania informacji: regulowany transport przez błony oraz aktywna rola białek, lipidów i cukrów; rola błony komórkowej i błon wewnątrzkomórkowych w procesie przekazywania sygnałów, ich integracji i egzekucji odpowiedzi komórki.

Receptory błonowe i wewnątrzkomórkowe; typy receptorów, ich struktura i funkcje oraz regulacja aktywności.

Sygnały fizyczne i chemiczne: sygnały endogenne i egzogenne, sygnały zewnątrz- i wewnątrzkomórkowe, sygnały uniwersalne i specyficzne dla danych linii rozwojowych.

Zasady przekazywania sygnału w obrębie komórki: kaskady wewnątrzkomórkowych cząsteczek sygnałowych; współdziałanie szlaków sygnalizacyjnych; przykłady szlaków sygnalizacyjnych u przedstawicieli różnych linii rozwojowych.

Wewnątrzkomórkowe cząsteczki sygnałowe nie będące białkami: synteza, degradacja i znaczenie fizjologiczne.

Konsekwencje fizjologiczne sygnalizacji komórkowej u przedstawicieli różnych linii rozwojowych; np. wzrost, różnicowanie, działanie narządów, zachowanie, odpowiedź na biotyczne i abiotyczne czynniki środowiskowe.

Skutki zakłóceń w integracji wewnątrz- i międzykomórkowej: neoplazja, tworzenie kalusa, śmierć komórek.

Przykłady oddziaływania na proces integracji wewnątrz- i międzykomórkowej: czynniki cytotoksyczne w eliminacji komórek upośledzonych funkcjonalnie i komórek patogenów, cytoprotekcja, komórki macierzyste i reprogramowanie komórek.

Nazwa zajęć: Konsekwencje globalnych zmian środowiska

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. posiada wiedzę o zanieczyszczeniach pochodzenia antropogenicznego rozprzestrzenionych w skali globalnej (np. sztuczne radionuklidy, plastik) oraz wtórnego ich uwalniania i efektów na bioróżnorodność i pozostałe elementy środowiska przyrodniczego.
2. wskazuje i omawia potencjalne, przyszłe scenariusze zmian w ekosystemach górskich i polarnych oraz ich oddziaływanie na aspekty socjoekonomiczne oraz środowisko przyrodnicze.
3. zna konsekwencje zanikania bioróżnorodności i obszarów naturalnych.
4. posiada wiedzę na temat konsekwencji zachodzących zmian klimatu dla bioróżnorodności, ekosystemów i ekonomii.
5. posiada wiedzę na temat wpływu zmian klimatu na historię cywilizacji oraz wpływu człowieka na ekosystem (Antropocen).

w zakresie umiejętności:

1. potrafi pracować w grupie oraz poszukiwać kompromisu między ochroną środowiska i potrzebami socjoekonomicznymi.
2. twórczo wykorzystuje wiedzę wskazując i omawiając powszechnie występujące zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego oraz tzw. miejsca wzorcowe (benchmark sites) w badaniach rozmieszczenia i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wtórne uwalnianie zanieczyszczeń i ich efekty na środowisko przyrodnicze.
3. potrafi wyszukiwać informacje w prestiżowych czasopismach naukowych, dotyczące antropogenicznego wpływu (np. rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń biotycznych i abiotycznych oraz zmian krajobrazu) w skali globalnej na wybrane elementy środowiska przyrodniczego.
4. potrafi rozróżnić zmiany naturalne, antropogeniczne i synergiczne (naturalne + antropogeniczne) w biosferze.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy oraz dyskusowania w grupie (wykorzystując dane empiryczne) wybranych zagadnień dotyczących konsekwencji zmian klimatu oraz innych czynników antropogenicznych wpływających na środowisko przyrodnicze.
2. jest gotów/gotowa wyszukać informacje w bazach publikacji naukowych na temat relacji (1) człowiek - bioróżnorodność oraz (2) czynniki antropogeniczne - zmiany środowiska przyrodniczego
3. wykazuje gotowość do krytycznej analizy zebranych informacji, odnotuje źródła oraz osoby mogące pomóc w rozwiązaniu problemu badawczego

Treści programowe dla zajęć:

Ocena obecnych zmian kriosfery na bioróżnorodność, ekosystemy i wybrane aspekty ekonomiczne. Zanieczyszczenia biotyczne i abiotyczne (metale ciężkie, radionuklidy, mikroplastik, pestycydy i antybiotyki) w ekosystemach lądowych i morskich. Procesy bioakumulacji zanieczyszczeń i ich uwalniania do ekosystemów morskich i lądowych.

Rola ekosystemów morskich, słodkowodnych i lądowych w utrzymywaniu równowagi na Ziemi.

Rola człowieka w obecnych zmianach ekosystemów górskich i polarnych.

Psychofile oraz ich rola w ekosystemach.

Nazwa zajęć: **Markery molekularne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wymienia i charakteryzuje różne typy markerów molekularnych pod kątem ich informatywności i ekonomiki zastosowania.
2. scharakteryzuje różne typy sekwencji DNA pod względem tempa mutacji oraz wskazuje źródła zmienności DNA

w zakresie umiejętności:

1. dobiera i potrafi zastosować odpowiednie markery oparte o sekwencje DNA do rozwiązania określonego problemu biologicznego oraz proponuje metodę ich analizy
2. wykonuje wybrane techniki laboratoryjne związane z analizą markerów SNP, STR i sekwencji DNA oraz krytycznie interpretuje ich wyniki

w zakresie kompetencji społecznych:

1. zna zastosowania markerów molekularnych w praktyce gospodarczej i społecznej
2. zna zasady pracy w laboratorium wykonującym analizy markerów molekularnych na potrzeby diagnostyki i kryminalistyki

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd markerów molekularnych pod względem ich informatywności, przepustowości i ekonomiki zastosowania przy rozwiązywaniu różnych problemów biologicznych

Typy sekwencji DNA w genomach jądrowych, organellowych i prokariotycznych; tempo i mechanizmy mutacji; mutageneza w hodowli roślin. Typy uszkodzeń w kopalnym DNA

Charakterystyka i metody analizy markerów DNA niespecyficznych (RAPD, AFLP i jego odmiany, ISSR i jego odmiany) i specyficznych (SCAR, SNP, STR, sekwencje specyficzne oraz typu DNA-barcode)

Zbieranie, opis, konserwacja materiału biologicznego do analiz DNA; wysokoprzepustowe techniki ekstrakcji i analizy DNA; praca z kopalnym DNA. Wykonanie i analiza profilu genetycznego człowieka: izolacja DNA, oznaczenie haplotypu mtDNA metodą sekwencjonowania rejonu HVRI, wyznaczenie SNP metodą mikrosekwencjonowania oraz opracowanie profilu genetycznego za pomocą standardowych markerów STR; interpretacja uzyskanych rezultatów

Przykłady zastosowań markerów molekularnych w rozwiązywaniu problemów z zakresu genetyki populacyjnej, filogenetyki i taksonomii, diagnostyki medycznej, hodowli molekularnej roślin, kryminalistyki i archeologii biomolekularnej

Nazwa zajęć: **Communication in science**

On successful completion of this course, a student

in terms of skills:

1. is able to present scientific topics in English language.
2. is able to carry out scientific discussion in English language.

in terms of social competences:

1. is ready to carry out team work and discuss about scientific topics in English language.

Treści programowe dla zajęć:

Introduction to interpersonal communication.

Introduction to scientific communication.

Types of scientific communication - social media, posters, articles and presentations.

Discussion on the recent advances and challenges in science.

Nazwa zajęć: **Zarządzanie projektem badawczym**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie podstawy zasady zarządzania projektami badawczymi.
2. zna zasady transferu technologii z nauki do gospodarki

w zakresie umiejętności:

1. potrafi sformułować cel projektu badawczego.
2. potrafi zdefiniować etapy projektu badawczego; określić zakres, harmonogram i budżet projektu; dokonać identyfikacji ograniczeń i ryzyka projektu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do prowadzenia działalności naukowej w sposób obiektywny, podejmowania pracy zespołowej i konstruktywnego rozwiązywania konfliktów w zarządzaniu projektem badawczym

Treści programowe dla zajęć:

Definicja projektu i jego elementy.

Specyfika projektów badawczych i ich źródła finansowania.

Formułowanie celu projektu badawczego i budowa zespołu.

Role w projekcie w tym rola kierownika projektu i jego zadania.

Planowanie projektu badawczego.

Harmonogramowanie prac i budżet projektu.

Komunikacja w projekcie i zarządzanie ryzykiem.

Przegląd wybranych metod i technik zarządzania projektami.

Analiza i wypełnianie dokumentacji konkursowej na finansowanie projektów badawczych.

Zasady transferu technologii z nauki do gospodarki.

Nazwa zajęć: **Biologia interakcji**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie powiązania ekologiczne pomiędzy organizmami z różnych grup systematycznych
2. definiuje istotę związków między roślinami a zwierzętami i tłumaczy ich wpływ na różnorodność na poziomie ekosystemów
3. wyjaśnia, podając przykłady, zjawisko forezy, pasożytnictwa i organizmów trujących w biologii i ekologii bezkręgowców
4. charakteryzuje gatunki inwazyjne
5. zna i rozumie oddziaływania pomiędzy organizmami
6. definiuje istotę związków mikrosymbiotycznych i przedstawia argumenty podkreślające ich znaczenie dla różnorodności biosfery
7. przedstawia argumenty przemawiające za hipotezą, że związki symbiotyczne są środowiskiem dla ważnych mechanizmów filogenezy i mogą stanowić systemy wysoce zintegrowane genetycznie
8. podaje przykłady interakcji pomiędzy zwierzętami współczesnymi i istniejące w zapisie kopalnym

w zakresie umiejętności:

1. potrafi formułować i testować hipotezy ekologiczne i ewolucyjne oraz krytycznie analizować informacje z literatury naukowej
2. potrafi przedstawiać argumenty w debacie na temat mechanizmów ekologicznych i ewolucyjnych z użyciem specjalistycznej terminologii

w zakresie kompetencji społecznych:

1. posługuje się zasadami kultury dyskusji i pracy zespołowej

Treści programowe dla zajęć:

Mutualistyczne i antagonistyczne relacje pomiędzy roślinami i zwierzętami na poziomie organizmów.

Mechanizmy zoogamii, dyspersji, drapieżnictwa i obrony.

Powiązania ekologiczne pomiędzy różnymi grupami roślin, zwierząt i grzybów w różnych typach ekosystemów Ziemi.

Znaczenie forezy, pasożytnictwa i organizmów trujących w biologii i ekologii bezkręgowców.

Drogi migracji i znaczenie gatunków inwazyjnych

Przepływ energii i materii. Piramidy troficzne. Gatunki parasolowe. Ewolucja pasożytnictwa

Współczesne definicje endosymbiozy. Metaboliczne symbiozy mutualistyczne bakterii, protistów, grzybów, roślin i zwierząt. Sygnalizacja molekularna i regulacja symbioz bakteryjno-zwierzęcych i bakteryjno-roślinnych.

Międzygatunkowy transfer genów i koewolucja jako symbiotyczne mechanizmy filogenezy. Endosymbiotyczna teoria pochodzenia pierwszej komórki eukariotycznej. Rola endosymbiozy w ewolucji plastydów. Wirusy symbiotyczne i wiriosfera. Hipoteza genomu kolektywnego (hologenomu) jako obiektu doboru naturalnego. Przykłady interakcji pomiędzy zwierzętami współczesnymi oraz analiza wybranych związków utrwalonych w zapisie kopalnym

Nazwa zajęć: Wykorzystanie Systemów Informacji Geograficznej w ekologii organizmów i populacji

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. definiuje i wskazuje czynniki determinujące rozmieszczenie organizmów w przestrzeni

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykorzystywać różne typy danych GIS w analizie rozmieszczenia organizmów w przestrzeni i stosować odpowiednie narzędzia GIS w celu rozwiązania postawionego przed nim problemu badawczego

2. potrafi na podstawie własnych analiz wnioskować na temat prawidłowości rządzących rozmieszczeniem badanych organizmów w środowisku i konfrontować własne wnioski z danymi literaturowymi

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do kontynuacji samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie metod teledetekcyjnych wraz z ich postępującym rozwojem i ich promowania w otoczeniu zawodowym

Treści programowe dla zajęć:

Wybrane informacje z zakresu ekologii populacji, ekologii krajobrazu, geografii, ekologii lasu, planowania przestrzennego, ochrony środowiska oraz przykłady wykorzystujące realne dane przyrodnicze (wybiórczość siedliskowa, terytoria osobnicze, migracje, nisze ekologiczne gatunków, korytarze ekologiczne)

Nowoczesne metody analityczne : a) praca w środowisku GIS w oparciu o pakiet ArcGIS i jego rozszerzenia (m.in. Spatial Analyst) b) aplikacje umożliwiające modelowanie predyktywne (ocena potencjalnego środowiska, w którym badany gatunek lub populacja może egzystować, w oparciu o algorytmy np. MaxEnt) c) narzędzia geostatystyczne umożliwiające ocenę rozmieszczenia organizmów i ich siedlisk w przestrzeni (np. Patch Analyst, Corridor Designer) oraz źródła i formaty danych przestrzennych GIS (m.in. dane taksacyjne SILP, bazy danych MsAccess, modele wektorowe i rastrowe, numeryczne modele terenu), możliwości ich wykorzystania w pracach badawczych

Przygotowanie danych do przeprowadzenia niezbędnych analiz w kontekście założeń problemu badawczego, wykonanie analiz, wnioskowanie i interpretacja wyników

Nazwa zajęć: Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. przedstawia funkcjonowanie ekosystemów na tle zmian regionalnych i globalnych

2. zna techniczne możliwości poprawy różnych typów ekosystemów i zadania ochrony czynnej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi oceniać wartości środowiska przyrodniczego

2. potrafi interpretować dyrektywy europejskie i akta prawa krajowego stanowiące podstawę tworzenia i funkcjonowania obszarów chronionych

3. potrafi określić natężenie czynników antropogenicznych ich oddziaływanie na ekosystemy

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do opracowania w grupach raport z przeprowadzonych doświadczeń i wykorzystania środków audiowizualnych w celu prezentacji wyników

Treści programowe dla zajęć:

Aspekty formalno-prawne funkcjonowania obszarów chronionych.

Usługi ekosystemowe.

Ocena stanu siedlisk - zasady ich waloryzacji i monitoringu.

Ocena stanu populacji gatunków i zasady monitoringu.

Możliwości i założenia ochrony oraz renaturyzacja ekosystemów.

Metody czynnej ochrony i odtwarzania wybranych typów ekosystemów i gatunków.

Zarządzanie ochroną i jej planowanie na terenach chronionych, szczególnie obszarach Natura 2000.

Nazwa zajęć: Owady w sąsiedztwie człowieka - warsztaty entomologiczne

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie cechy różnicujące owady należące do wybranych rzędów i rodzin oraz opisuje różnorodność gatunkową owadów z najbliższego otoczenia człowieka
2. zna i rozumie podstawowe metody pozyskiwania wybranych grup owadów ze środowiska
3. zna i rozumie podstawowe metody preparatyki wybranych grup owadów oraz podstawy tworzenia kolekcji entomologicznych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi rozpoznać najważniejsze rzędy i najpospolitsze gatunki owadów ze swojego najbliższego otoczenia.
2. potrafi spreparować odłowione owady oraz wykonać podstawowe preparaty morfologiczne i anatomiczne owadów wykorzystywanych w badaniach entomologicznych i interdyscyplinarnych
3. potrafi tworzyć i dokumentować zbiory entomologiczne

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotowy/gotowa do szanowania powierzonego do pracy sprzętu oraz bezpiecznego posługiwania się narzędziami preparacyjnymi.
2. jest gotowy/gotowa do samodzielnego wyboru optymalnych metod zbioru i preparatyki owadów

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd wybranych rzędów owadów - omówienie różnorodności gatunkowej owadów występujących w najbliższym otoczeniu człowieka.

Rozpoznawanie najpospolitszych taksonów owadów występujących w najbliższym otoczeniu człowieka.

Metody odłowu wybranych grup owadów.

Metody preparatyki wybranych grup owadów.

Podstawy tworzenia i dokumentacji kolekcji entomologicznej.

Wykonywanie preparatów mikroskopowych z elementów morfologicznych i anatomicznych wybranych przedstawicieli owadów.

Nazwa zajęć: Język angielski specjalistyczny

On successful completion of this course, a student in terms of skills:

1. tworzy ustne wypowiedzi na wybrane tematy, prezentuje i argumentuje swoje stanowisko, komentuje stanowisko innych; wykazuje chęć i potrzebę podjęcia dyskusji na tematy naukowe
2. rozumie ustne wypowiedzi wyrażane w języku angielskim
3. używa struktury gramatycznej o charakterze bardziej złożonym i wyraża się z dużą poprawnością
4. korzysta ze wzbogaconego słownictwa obejmującego terminologię formalną, akademicką oraz terminy techniczne i słownictwo naukowe stosowane w biologii
5. czyta ze zrozumieniem różnego rodzaju teksty w języku angielskim, w tym publikacje naukowe, analizuje ich treść i wybiera niezbędne informacje

Treści programowe dla zajęć:

Strategie efektywnego słuchania – obcowanie z różnymi tekstami, od nieformalnych po formalne, w tym z tekstami zawierającymi słownictwo akademickie i naukowe.

Strategie komunikacyjne - dyskusje na podstawie tekstów specjalistycznych, nagrań audiowizualnych i przygotowanych przez studentów prezentacji.

Słownictwo - wzbogacanie słownictwa i jego użycie w sytuacjach codziennych, a także formalnych. Zadania ze słownictwa zostaną włączone do ćwiczeń ze słuchu, mówienia i gramatyki.

Struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii - utrwalenie poznanych reguł i struktur gramatycznych na poziomie B2+ i ich praktyczne wykorzystanie w mowie, tworzeniu tekstów i w rozumieniu ze słuchu.

Strategie efektywnego czytania w celu wychwytywania niezbędnych szczegółów; definiowanie znaczenia nowych słów; tworzenie powiązań z posiadaną wiedzą.

Nazwa zajęć: Metody statystyczne w biologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. zna podstawowe pojęcia i metody statystyczne stosowane w biologii oraz potrafi opisać statystycznie konkretne zjawiska obserwowane w przyrodzie

2. rozumie konieczność stosowania analizy statystycznej we wszystkich praktycznie aspektach działalności człowieka

3. zna właściwe metody do opisu statystycznego różnego rodzaju danych biologicznych

4. zna dostępne oprogramowanie statystyczne

w zakresie umiejętności:

1. potrafi sformułować hipotezy naukowe oraz je zweryfikować

2. potrafi wybrać odpowiednią metodę statystyczną do rozwiązania konkretnego zagadnienia

3. potrafi przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników oraz umie wyciągać właściwe wnioski

4. potrafi uzasadnić wybór metody/testu statystycznego i przedstawić sposób rozumowania podczas rozwiązywania zadań statystycznych

5. potrafi korzystać z oprogramowania statystycznego

6. potrafi korzystać ze źródeł oraz opracowywać i przedstawić raport z rozwiązania wskazanego problemu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest przygotowany do pracy w grupie i rozumie zasady pracy zespołowej podczas rozwiązywania zadań z wykorzystaniem metod statystycznych

Treści programowe dla zajęć:

Pojęcie populacji i próby w statystyce, próba reprezentatywna, rodzaje zmiennych i skal pomiarowych, szeregi rozdzielcze, statystyki opisowe: miary położenia, rozproszenia i kształtu, podstawowe rozkłady teoretyczne: dwumianowy, normalny, t-Studenta, chi-kwadrat, prezentacja graficzna danych statystycznych.

Techniki wnioskowania statystycznego, estymacja parametrów punktowa i przedziałowa, weryfikacja hipotez statystycznych: pojęcie hipotezy statystycznej i jej formułowanie, rodzaje błędów (błąd pierwszego i drugiego rodzaju), zasady stosowania statystycznych testów istotności.

Analiza współzależności pary cech ilościowych i jakościowych oraz wybrane metody analizy wielozmiennej.

Rozkład liczebności i jego graficzne przedstawienie (histogram, wielobok liczebności), obliczania podstawowych statystyk opisowych, standaryzacja danych, zgodność danych z rozkładem normalnym, wyznaczanie przedziałów ufności dla średniej.

Parametryczne testy istotności dla zmiennych powiązanych i niepowiązanych (test t-Studenta), jednoczynnikowa i dwuczynnikowa analiza wariancji ANOVA, wielozmienna analiza wariancji MANOVA, zasady doboru właściwego testu do rozwiązywanego problemu.

Nieparametryczne testy istotności: testy dla zmiennych niepowiązanych (testy Walda-Wolfowitza, test U Manna-Whitneya) i powiązanych (test znaków, test Wilcoxon), nieparametryczna alternatywa analizy wariancji (test Kruskala-Wallisa, Friedmanna), oraz testy chi-kwadrat zgodności i niezależności, zasady doboru właściwego testu do rozwiązania konkretnego problemu.

Korelacja i regresja: szereg dwucechowy, prosta regresji, oś główna zredukowana, statystyczna istotność korelacji i regresji, korelacja nieparametryczna (współczynnik korelacji Spearmana).

Wybrane metody wieloczynnikowej analizy danych: analiza skupień i analiza składowych głównych.

Nazwa zajęć: **Metodologia i metodyka badań przyrodniczych**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. odróżnia wiedzę naukową (i jej własności) od innych typów wiedzy, jaką dysponują ludzie

2. rozumie cele badań naukowych oraz uwarunkowania poznania naukowego

3. zna główne orientacje metodologiczne w nauce XX wieku oraz pojmuje status poznawczy hipotezy badawczej

4. rozumie status głównych pytań badawczych stawianych w nauce oraz zna charakterystykę wnioskowań, jakie są używane w nauce

5. zna i rozumie najistotniejsze teorie biologiczne (zna ich przykłady) oraz zna typologię prac i postaw badawczych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi określić istotę głównych zadań badawczych (interpretację, uzasadnianie, wyjaśnianie oraz prognozowanie)

2. potrafi scharakteryzować twierdzenia stosowane w badaniach naukowych oraz określić procedury ich sprawdzania

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa odróżnić metodologię od metodyki

Treści programowe dla zajęć:

Wprowadzenie: rodzaje wiedzy ludzkiej; powstanie wiedzy naukowej; uwarunkowania praktyki badawczej: od teorii do empirii; postawa badawcza a postawa metodologiczna; istota przedmiotu metodologii a przedmiot metodyki badań.

Główne orientacje metodologiczne w nauce XX wieku: pozytywizm, hipotetyzm, idealizacyjna teoria nauki (ITN).

Własności wiedzy naukowej oraz status hipotezy.

Rodzaje pytań badawczych stawianych w nauce; zasadnicze pytania stawiane w badaniach biologicznych.

Interpretacja (rozumienie), uzasadnianie oraz rodzaje wnioskowań w nauce.

Wyjaśnianie w nauce; rodzaje prognoz i sposoby ich sprawdzania (falsyfikacja, confirmacja).

Podział i typy twierdzeń naukowych oraz procedury ich sprawdzania.

Dodatki: (1) przykłady teorii biologicznych (teoria doboru naturalnego); (2) typy prac i postaw badawczych; (3) pojęcie szkoły naukowej; (4) pojęcie paradygmatu.

Nazwa zajęć: Wpływ stresu środowiskowego na funkcjonowanie ekosystemów wodnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie kierunki przekształceń biocenozy wodnej w wyniku stresu jedno i wieloczynnikowego
2. zna narzędzia do charakterystyki fizycznych i chemicznych czynników odpowiedzialnych za stres biocenozy wodnej
3. wyodrębnia gatunki inwazyjne i obce w biocenozie ekosystemu wodnego
4. radzi sobie z problemami zagrożeń wód słodkich wynikających z zanieczyszczenia wody i ludzkiej aktywności gospodarczej, uwzględniając problemy regionalne

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zwięźle opisać stan wiedzy o funkcjonowaniu ekosystemu wodnego pod wpływem stresu środowiskowego wykazując krytycyzm wobec informacji uzyskiwanych z różnych źródeł literaturowych i mass-mediów

w zakresie kompetencji społecznych:

1. potrafi opracować w grupach raport z przeprowadzonych doświadczeń i wykorzystać środki audiowizualne w celu prezentacji wyników

Treści programowe dla zajęć:

Charakterystyka czynników fizycznych powodujących stres w ekosystemach wodnych - wpływ na organizmy i ich sposoby obrony.

Stres hydrologiczny i chemiczny w ekosystemach wodnych.

Funkcjonowanie ekosystemów wodnych pod wpływem eutrofizacji antropogenicznej - stres wieloczynnikowy.

Konkurencja w obrębie mikro- i makroorganizmów w różnych warunkach świetlnych i koncentracji pierwiastków biogennych (limitacja, wysycenie)

Gatunki inwazyjne i obce (efemerofity, antropofity) na poziomie mikro- i makroorganizmów.

Biocenoza w modelu silnie przekształconych ekosystemów wodnych - zmiany przestrzenne.

Nazwa zajęć: Ekologia behawioralna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wie jakie są podejścia badawcze w ekologii behawioralnej i jakie mają swoje mocne i słabe strony. Potrafi wymienić przykłady badań prowadzonych określoną metodologią i wstępnie ocenić w jaki sposób należałoby podejść do rozwiązania określonego problemu badawczego
2. zna podstawowy zakres zagadnień jakimi zajmuje się ekologia behawioralna; (i) wyjaśnia zachowania zwierząt w kontekście 4 pytań N. Tindbergen'a o przyczynowość, rozwój, funkcję i pochodzenie ewolucyjne; (ii) wie dlaczego i jak można tłumaczyć strategie zachowania zwierząt posługując się pojęciami zaczerpniętymi z ekonomii (tj. w kontekście zysków i strat konkretnych zachowań; (iii) rozumie procesy kształtujące zachowania konkurencyjne i kooperatywne między organizmami w obrębie gatunku i między gatunkami; (iv) potrafi wskazać przykłady i wytłumaczyć mechanizmy aproksymatywne oraz ewolucję zachowań, które pozornie wydają się być nieadaptacyjne

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zaplanować badania o charakterze korelacyjnym, eksperymentalnym i porównawczym w celu rozwiązania konkretnego problemu badawczego związanego z zachowaniem zwierząt
2. potrafi znaleźć źródła rzetelnej informacji z zakresu ekologii behawioralnej, potrafi wyszukać adekwatną literaturę w bazach danych

3. potrafi, na podstawowym poziomie, przeprowadzić wszystkie podstawowe etapy badania (od planowania po realizację i opisanie wyników) z zakresu ekologii behawioralnej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa pełnić różne role w trakcie wykonywania pracy w grupie

Treści programowe dla zajęć:

Status ekologii behawioralnej jako dziedziny biologii; powiązania z innymi dziedzinami; strategie badawcze.

Analiza i tłumaczenie zachowania zwierząt z perspektywy ekonomicznej: zyski i koszty zachowania.

Interakcje międzygatunkowe: ewolucyjny wyścig zbrojeń między drapieżnikami i ofiarami.

Konkurencja o zasoby w obrębie gatunku. Rodzaje zasobów, konkurencja przez eksploatację i obronę aktywną zasobów.

Dobór płciowy i konflikty między płciami.

Systemy kojarzenia się i opieka rodzicielska.

Komunikacja zwierząt jako podstawowy proces warunkujący pozostałe strategie zachowania.

Demonstracja metod badawczych stosowanych w badaniach nad komunikacją dźwiękową zwierząt.

Nazwa zajęć: **Analiza filogenetyczna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna specjalistyczną terminologię używaną w rekonstrukcji filogenezy, zasady konstruowania i testowania uzyskanych samodzielnie rezultatów różnorodnych analiz filogenetycznych oraz ewolucyjne podstawy interpretacji wyników.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przygotować macierz danych do analizy filogenetycznej przy zastosowaniu różnych formatów dla danych morfologicznych, molekularnych i kombinowanych.

2. potrafi zrekonstruować drzewo filogenetyczne przy pomocy różnych podejść metodologicznych, rozumiejąc zasady działania poszczególnych metod filogenetycznych i znając ich możliwości i ograniczenia.

3. potrafi przeprowadzić i zinterpretować testy statystyczne stabilności drzewa filogenetycznego.

4. potrafi analizować metodami kofilogenetycznymi i interpretować historię powstania interakcji pomiędzy obiektami biologicznymi.

5. potrafi przeprowadzić datowaną analizę filogenetyczną posługując się danymi molekularnymi i kalibracją za pomocą danych fosylowych.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/owa do współpracy w ramach grupy, znajdowania błędów we własnej i cudzej analizie oraz pomocy innym studentom w znalezieniu właściwego rezultatu.

Treści programowe dla zajęć:

Specjalistyczne terminy stosowane w rekonstrukcji filogenezy, w tym: terminologia dotycząca cech (typy homologii i homoplazji, argumentacja cech, cechy informatywne i nieinformatywne, ważenie cech), drzewa filogenetyczne (terminologia, rodzaje drzew, sposoby graficznej prezentacji), taksony naturalne i sztuczne.

Przygotowanie macierzy danych: rodzaje cech, macierze danych, formaty macierzy danych, w tym NEXUS.

Konstruowanie drzew filogenetycznych: koncepcja zegara molekularnego w filogenetyce, UPGMA, Neighbor-Joining, Maksymalna Parsymonia, Maximum Likelihood, Wnioskowanie Bayesowskie, procedury przyspieszające obliczenia (heurystyczna, branch-and-bound), drzewa konsensusowe.

Analiza statystyczna zrekonstruowanego drzewa: podstawowe parametry statystyczne drzew, metody próbkowania (jackknife i bootstrap), indeks Bremera.

Analiza kofilogenetyczna: podstawowe zjawiska kofilogenetyczne, procedura BPA (Brooks Parsimony Analysis) i drzewa uzgodnione (TreeMap, Jungle), statystyczna analiza rezultatów.

Rekonstrukcja chronogramu za pomocą metod wygładzania i metod bayesowskich, kalibrowanie drzewa zultrametryzowanego punktami kalibracyjnymi (fosylia).

Nazwa zajęć: **Genetyka nowotworów**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wymienia i charakteryzuje techniki analizowania genomów związane z badaniami biomedycznymi

2. wymienia i wyjaśnia naturę dziedziczenia wieloczynnikowego i sposób determinacji wieloczynnikowych chorób człowieka

3. wskazuje i wyjaśnia różnicę między jedno a wielogenowym dziedziczeniem i związanymi z nimi jednogenowymi i wielogenowymi chorobami człowieka

- wymienia i wyjaśnia problemy natury etyczno-prawnej związane z badaniami genomu człowieka w aspekcie diagnostyki i predykcji choroby nowotworowej
- wymienia i wyjaśnia podstawowe metody diagnostyki, prewencji i predykcji choroby nowotworowej
- charakteryzuje najważniejsze cele związane z epidemiologią i terapią choroby nowotworowej
- wskazuje i wyjaśnia najważniejsze problemy w patofizjologii i klinice choroby nowotworowej

w zakresie umiejętności:

- potrafi samodzielnie wyszukiwać dane z zachowaniem zasady krytycznego myślenia
- potrafi dyskutować posługując się specjalistycznym językiem

w zakresie kompetencji społecznych:

- wykazuje gotowość do ciągłego poszerzania wiedzy z zakresu przedmiotu

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd wielkoskalowych technik sekwencjonowania DNA i RNA w zastosowaniu do problemów kancerogenezy

Medycyna spersonalizowana i techniki w niej stosowane w odniesieniu do choroby nowotworowej (klonowanie pozycyjne, klonowanie funkcjonalne, badania asocjacyjne, profile ekspresji genów)

Historia badań związanych z kancerogenezą i ich społeczne konsekwencje, badania medyczne prowadzone w tym zakresie

Dziedziczenie wieloczynnikowe na wybranych przykładach z genetyki człowieka

Dziedziczenie jedno- i wielogenowe na przykładzie choroby nowotworowej w odniesieniu do genomu jądrowego

Nazwa zajęć: Biologia nowotworów i ich mikrośrodowiska

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

- zna terminologię naukową stosowaną w zakresie onkologii i biologii nowotworów ("hallmarks of cancer") oraz zna dane epidemiologiczne nowotworów w Polsce i na świecie
- zna metody wizualizacji i badań nowotworów, w tym badań na liniach komórek nowotworowych (modele 2D, 3D)
- zna i rozumie możliwości oraz znaczenie diagnostyki onkologicznej (immunohistochemicznej, genetycznej)
- zna i rozumie na czym polega heterogenność komórek nowotworowych (hipoteza macierzystych komórek nowotworowych; modele rozwoju nowotworów)
- zna i rozumie immunogenność nowotworów, ich mechanizmy komunikowania się z mikrośrodowiskiem, w tym ich zdolność do ucieczki spod nadzoru immunologicznego

w zakresie umiejętności:

- potrafi interpretować i opisywać obrazy preparatów histologicznych nowotworów (z uwzględnieniem cech złośliwości komórek nowotworowych i cech mikrośrodowiska oraz wynikami reakcji immunohistochemicznych określających profile molekularne komórek)
- potrafi prawidłowo interpretować dane literaturowe, dyskutować o nich
- potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie podczas zajęć

w zakresie kompetencji społecznych:

- jest zdolny/a do samodzielnego wyszukiwania danych literaturowych, ich krytycznej interpretacji
- jest gotów/gotowa do ciągłego poszerzania swojej wiedzy z zakresu tematyki modułu i dzielenia się swoją wiedzą z innymi

Treści programowe dla zajęć:

Terminologia naukowa w zakresie onkologii, biologii nowotworów i ich mikrośrodowiska; metody wizualizacji nowotworów oraz ich badań (wykorzystywanie linii komórek nowotworowych w poszukiwaniu nowych terapii).

Dane epidemiologiczne wybranych typów nowotworów w Polsce i na świecie.

Diagnostyka onkologiczna (cechy złośliwości komórek, immunohistochemia, badania molekularne/mutacje).

Hipoteza macierzystych komórek nowotworowych i modele rozwoju nowotworów; Heterogenność komórek nowotworowych (zmiany biochemiczne, fenotypu i genotypu).

Komunikacja komórek nowotworowych z mikrośrodowiskiem; immunogenność i immunosupresja nowotworów.

Nazwa zajęć: Biologia populacji ludzkich

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. potrafi przedstawić możliwości i ograniczenia ujęcia interdyscyplinarnego w badaniach biologii ludzkich populacji szkieletowych.
2. rozumie przyczyny zróżnicowania biologicznego układu kostnego człowieka oraz potrafi przedstawić wpływ czynników tafonomicznych na morfologię szkieletu.
3. charakteryzuje wybrane metody badawcze oraz techniki pomiarowe i opisowe wykorzystywane do analizy cech biologicznych człowieka na podstawie szkieletu.
4. rozumie jak analizuje się stopień adaptacji populacji ludzkich do środowiska życia na podstawie danych osteologicznych.

w zakresie umiejętności:

1. stosuje wiedzę o anatomii i tafonomii ludzkiego szkieletu oraz znajomość różnic pomiędzy budową kości człowieka i innych dużych ssaków do wykonania ekspertyzy antropologicznej.
2. umie zastosować wybrane metody badawcze oraz techniki pomiarowe i opisowe do analizy cech biologicznych osobnika na podstawie szkieletu.
3. potrafi zinterpretować dane uzyskane z analiz szczątków kostnych metodami pochodzącymi z pokrewnych dyscyplin naukowych w odniesieniu do biologii populacji ludzkich.

w zakresie kompetencji społecznych:

1. ma świadomość kwestii etycznych badań szczątków ludzkich.

Treści programowe dla zajęć:

Interdyscyplinarność badań biologii ludzkich populacji reprezentowanych przez szczątki kostne.
Możliwości poznawcze pokrewnych dyscyplin naukowych, w tym antropologii biologicznej, antropologii sądowej, osteologii, genetyki, ekologii, archeozoologii, medycyny i chemii i ich zastosowanie do analiz ludzkich populacji szkieletowych.

Biologia ludzkich populacji szkieletowych: profil biologiczny, dieta, stan zdrowia.

Analizy mikroskopowe i obrazowanie cyfrowe szczątków kostnych wykorzystywane w badaniach biologii populacji ludzkich.

Nazwa zajęć: Wymieranie i ekspansja roślin

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wyjaśnia mechanizmy historycznych i współczesnych przemian szaty roślinnej na poziomie populacyjnym, gatunkowym, ekosystemowym i krajobrazowym
2. wskazuje przyczyny, przebieg oraz ekologiczne i ewolucyjne skutki wymierania i ekspansji roślin
3. przedstawia rozmiary wymierania flory oraz ocenia rzeczywiste i potencjalne efekty tego zjawiska z punktu widzenia człowieka
4. przedstawia i ocenia ekologiczne i ekonomiczne znaczenie inwazji biologicznych
5. przedstawia strategiczne cele i założenia ochrony gatunków ginących i przeciwdziałania ekspansji roślin
6. zna metody klasyfikacji gatunków ze względu ich reakcję na presję człowieka

w zakresie umiejętności:

1. krytycznie korzysta z baz danych o gatunkach ginących i inwazyjnych oraz analizuje zawarte w nich zasoby informacji
2. prezentuje problemy wymierania i inwazji biologicznych w formie specjalistycznej i popularnej
3. prowadzi rzeczową dyskusję na temat relacji "człowiek-środowisko przyrodnicze" w aspekcie antropogenicznych przemian szaty roślinnej
4. stosuje metody oceny wpływu człowieka na różnorodność biologiczną

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa do aktualizowania wiedzy za zakresu zagrożenia i ochrony różnorodności biologicznej
2. jest świadom/świadoma odpowiedzialności za decyzje i działania w zakresie ochrony różnorodności biologicznej

Treści programowe dla zajęć:

Poziomy organizacji szaty roślinnej (populacja, gatunek, fitocenoza, krajobraz roślinny)

Naturalne przemiany różnorodności gatunkowej roślin i ich zróżnicowanie przestrzenne

Zarys historyczny relacji „człowiek-środowisko” - główne etapy antropogenicznych przemian flory i roślinności

Synantropizacja szaty roślinnej jako odpowiedź na antropopresję i przejaw przekształcenia środowiska przyrodniczego człowieka

Przyczyny, tempo i rozmiary ekstynkcji w różnych skalach przestrzennych - modele roślin wymierających

Chorologiczno-ekologiczne mechanizmy ekspansji: modele roślin ekspansywnych, hipotezy wyjaśniające zjawisko inwazji

Ekologiczne i ekonomiczne skutki wymierania i ekspansji roślin

Strategia ochrony różnorodności biologicznej – zapobieganie ekstynkcji i ograniczanie skutków inwazji
Bazy danych o różnorodności biologicznej i ich wykorzystanie

Nazwa zajęć: Toksykologia z elementami ekotoksykologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. wymienia i charakteryzuje pierwiastki i związki szkodliwe dla organizmów i środowiska jako całości
2. zna metody badania, przedstawiania, klasyfikowania i obliczania toksyczności
3. przedstawia zagrożenia i przewiduje skutki, jakie substancje toksyczne, leki, używki lub produkty spożywcze niosą dla wybranych gatunków, ekosystemów i biosfery oraz przedstawia migrację i przemiany związków toksycznych w organizmach oraz w środowisku.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi posługiwać się metodami statystycznymi w opracowywaniu danych i analizach toksykologicznych
2. prezentuje metody unikania zagrożeń oraz detoksykacji

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do współdziałania w grupie, podczas planowania, opracowywania i prezentowania wyników badań ekotoksykologicznych,

Treści programowe dla zajęć:

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.

Klasyfikacja toksyczności (czas działania, metody wnikania, efekty, toksyczność dla różnych organów i układów, genotoksyczność, mutagenność, cytotoxyczność, działanie teratogenne).

Klasyfikacja pierwiastków i związków toksycznych, mechanizmy ich działania.

Działanie toksyn, toksykantów, leków, używek i produktów spożywczych, narażenie organizmów na wybrane pierwiastki i związki.

Biokumulacja, biomagnifikacja i biotransformacja toksyn w środowisku.

Eliminacja toksyn. Detoksykacja. Prewencja intoksykacji.

Testy i ocena toksyczności. Analityka substancji toksycznych w środowisku.

Wykrywanie naturalnych i sztucznych substancji w żywności i w organizmach.

Nazwa zajęć: Migracje zwierząt

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie sposoby orientacji zwierząt migrujących w przestrzeni w zależności od ich przynależności systematycznej
2. zna i rozumie wpływ migracji na historię populacji
3. zna strategie migracji wybranych grup systematycznych zwierząt

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zidentyfikować migracje w celach rozrodczych u różnych grup zwierząt zamieszkujących środowiska wodne i lądowe
2. potrafi diagnozować przyczyny zanikania populacji gatunków migrujących i zakłócania mechanizmów ich migracji
3. potrafi interpretować parametry genetyczne opisujące zmienność genetyczną populacji w aspekcie migracji osobników
4. potrafi wymienić i zinterpretować obowiązujące akty prawne, konwencje europejskie i światowe dotyczące ochrony i zarządzania populacjami zwierząt

w zakresie kompetencji społecznych:

1. rozumie mechanizmy biologiczne dotyczące wszelkich migracji w aspekcie socjologicznym

Treści programowe dla zajęć:

Podstawowe pojęcia dotyczące migracji.

Ewolucja migracji w periodycznie zmieniającym się środowisku oraz w środowisku przestrzennie heterogennym ale stabilnym w czasie; ewolucja populacji w kontekście migracji

Migracja owadów, ich orientacja w przestrzeni i zdolności nawigacyjne.

Wędrowniki ptaków (przygotowanie do lotu, czas odlotu, orientacja w przestrzeni i nawigacja, regeneracja w trakcie migracji) strategię i główne szlaki migracji ptaków, metody badań ich wędrówek oraz omówienie zagrożeń.

Przyczyny występowania migracji u ssaków (powody i cele migracji, migracje długo- i krótkodystansowe, wzory zachowań podczas migracji).

Migracje w celach rozrodczych wybranych grup zwierząt lądowych (stawonogi, płazy, gady, ssaki) i wodnych (stawonogi, ryby, płazy gady i ssaki).

Migracje, a podział populacji na subpopulacje. Migracje, a historia populacji.

Przyczyny zanikania populacji gatunków migrujących, zakłócenia mechanizmów ich migracji oraz metody ich ochrony. Skuteczne mechanizmy zarządzania populacjami zwierząt migrujących.

Nazwa zajęć: Sygnały i komunikacja zwierząt

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. wie co to są sygnały, jak powstają w trakcie ewolucji i jak poprzez procesy komunikacyjne związane są z różnymi aspektami życia zwierząt (a w szczególności ptaków); rozumie podstawowe zasady rządzące procesami komunikacji;

2. zna i potrafi wskazać najważniejsze formy i funkcje komunikacji dźwiękowej ptaków; potrafi wytłumaczyć związki między strukturą i funkcją sygnałów dźwiękowych oraz zna podstawowe przyczyny ich zmienności w czasie i przestrzeni;

3. zna i potrafi wskazać najważniejsze mechanizmy powstawania kolorów piór i skóry u ptaków; rozumie na czym polegają modele percepcji sygnałów barwnych; zna funkcje kolorów w kontekście sygnalizowania różnych rodzajów informacji;

4. zna i potrafi opisać specyfikę komunikacji multimodalnej, zna rodzaje sygnałów multimodalnych oraz procesy ewolucyjne i ekologiczne, które doprowadzają do ich powstawania; rozumie specyfikę percepcji multisensorycznej;

w zakresie umiejętności:

1. potrafi znaleźć źródła rzetelnej informacji z zakresu komunikacji zwierząt; zna podstawowe określenia, które umożliwią mu wyszukanie adekwatnej literatury w bazach bibliotecznych; wie gdzie znaleźć i jak pobrać sygnały dźwiękowe zwierząt (w tym ptaków) z ogólnodostępnych (bezpłatnych i płatnych) źródeł w internecie;

2. potrafi obsługiwać rekordery i mikrofony do rejestracji śpiewu ptaków i innych sygnałów akustycznych zwierząt; potrafi wykonywać i rozumie znaczeni podstawowych procedury związane z komputerową analizą dźwięków;

3. rozumie zasadę działania spektrofotometru i potrafi na poziomie podstawowym dokonywać pomiarów sygnałów barwnych i opracowywać wyniki takich pomiarów;

4. na podstawie obserwacji sygnałów multimodalnych potrafi sformułować testowalne w praktyce hipotezy, które pozwalają na opisanie sposobu działania takich sygnałów na odbiorcę oraz wskazują na ich prawdopodobną funkcję

w zakresie kompetencji społecznych:

1. użytkuje sprzęt badawczy do rejestracji sygnałów w sposób prawidłowy, który nie powoduje jego uszkodzenia bądź nieprawidłowego działania;

2. wykazuje gotowość do pracy w grupie, z podziałem na role i w sposób pozwalający na podsumowywanie i krytyczne omawianie wyników uzyskanych przez różne osoby;

Treści programowe dla zajęć:

Powstawanie i ewolucja sygnałów. Związki między nadawcą i odbiorcą (klasyfikacja komunikacji ze względu na koszty i schemat zapewniania wiarygodności sygnału)

Funkcje śpiewu u ptaków: wabienie samic, obrona terytorium (w tym również rozpoznawanie indywidualne)

Duety i chóry. Zmienność sygnałów w czasie i przestrzeni

Mechanizmy powstawania kolorów piór i skóry ptaków.

Percepcja sygnałów barwnych - różne modele widzenia kolorów. Wpływ środowiska na postrzeganie kolorów.

Funkcje kolorów: (i) sygnalizacja przynależności do gatunku, płci, grupy wiekowej i rozpoznawanie indywidualne; (ii) sygnalizacja jakości osobniczej i dobór płciowy; (iii) funkcje kolorów: sygnalizacja statusu socjalnego

Specyfika komunikacji multimodalnej. Klasyfikacja sygnałów multimodalnych.

Ewolucja i ekologia sygnałów multimodalnych.

Percepcja multisensoryczna.

Nazwa zajęć: Pracownia magisterska: Ekologia i biologia ewolucyjna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student/ka w zakresie wiedzy:

1. w oparciu o dostępne źródła określa stan wiedzy dotyczący tematyki pracy magisterskiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze w ramach wybranej ścieżki kształcenia: ekologia i biologia ewolucyjna

w zakresie umiejętności:

1. stawia pytania, identyfikuje problemy oraz weryfikuje hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
2. planuje zadania badawcze, dobiera odpowiednie metody i narzędzia do przeprowadzenia wybranego eksperymentu w ramach realizowanego tematu badawczego oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługuje się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym
3. odpowiedzialnie i rzetelnie realizuje zdania badawcze w konsultacji z promotorem oraz krytycznie analizuje otrzymane dane

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny oraz systematycznej aktualizacji swojej wiedzy biologicznej
2. wykazuje gotowość do pracy w zespole przy wykonywaniu zadań oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. wykazuje gotowość do działania z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Treści programowe dla zajęć:

Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych i w pracy terenowej oraz uzyskania biegłości w obsłudze aparatury wykorzystywanej do realizacji zadań badawczych w ramach pracy magisterskiej.

Realizacja pracy magisterskiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem magisterskim obejmuje: przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentów/analiz z zakresu biologii molekularnej, komórkowej i organizmalnej na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną.