

BIOTECHNOLOGIA

Efekty uczenia się i treści programowe dla zajęć:

Nazwa zajęć: Analiza statystyczna danych biologicznych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- podstawowe pojęcia związane z rachunkiem prawdopodobieństwa.
- pojęcie i cechy próby statystycznej oraz skale pomiarowe wykorzystywane w naukach biologicznych.
- zasady opisu i wizualizacji zebranych danych, w tym miar położenia i zmienności oraz estymacji przedziałowej.
- zasady formułowania i testowania hipotez statystycznych.
- zasady stosowania podstawowych testów statystycznych i ich interpretacji.
- metody korelacji i regresji.

Potrafi:

- objaśnić podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa.
- wskazać adekwatne do rozwiązywanego problemu badawczego metody zbioru danych, opisu statystycznego próby i wizualizacji danych.
- wybrać i zastosować test statystyczny adekwatny do testowanej hipotezy oraz zinterpretować jego wyniki.

Jest gotów do:

- krytycznej weryfikacji publikowanych wyników badań w odniesieniu do stosowanych w nich metod statystycznych.

Treści programowe dla zajęć:

- Rachunek prawdopodobieństwa (zmienna losowa, rozkład normalny).
- Podstawowe schematy badawcze - opisowy i eksperymentalny. Pojęcie i cechy próby statystycznej, rodzaje zmiennych, podstawowe charakterystyki statystyczne, estymacja punktowa i przedziałowa. Wizualizacja danych.
- Zastosowanie metod korelacji i regresji do analizy struktury zależności między parami zmiennych losowych.
- Etapy wnioskowania statystycznego - hipoteza badawcza a hipoteza statystyczna. Podstawowe pojęcia związane z weryfikacją hipotezy statystycznej.
- Przegląd podstawowych testów parametrycznych i nieparametrycznych. Algorytm wyboru testu. Interpretacja wyników testów statystycznych.

Nazwa zajęć: Anatomia roślin

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- strukturę, funkcje i pochodzenie tkanek roślinnych oraz zależności między strukturą tkanek a pełnionymi przez nie funkcjami
- charakterystykę komórek budujących poznane tkanki roślinne
- organizację strukturalno-funkcjonalną poszczególnych organów roślinnych, z rozróżnieniem budowy pierwotnej i wtórnej

Potrafi:

- wykonać preparat mikroskopowy z organu roślinnego przy zastosowaniu krojenia ręcznego i podstawowego barwienia
- prawidłowo przeprowadzić obserwacje mikroskopowe i zinterpretować obrazy tkanek i organów roślinnych
- wykonać dokumentację obserwacji w postaci rysunku i fotografii

Jest gotów do:

- pracy z mikroskopem świetlnym i wykonywania prostych preparatów mikroskopowych z zachowaniem dbałości o sprzęt i bezpieczeństwa pracy

Treści programowe dla zajęć:

- Budowa makroskopowa wybranych grup roślin.
- Struktura, pochodzenie (tkanki pierwotne i wtórne) i funkcje tkanek roślinnych.
- Zróżnicowanie komórek w tkankach roślinnych (okrywających, miękkiszowych, przewodzących, wzmacniających, wydzielniczych).

- Budowa organów roślinnych - wegetatywnych (korzeń, łodyga, liść) i związanych z rozmnażaniem (kwiat, owoc, nasienie).

Nazwa zajęć: Aspekty prawne i etyczne biotechnologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- warunki wykorzystania zwierząt i materiału ludzkiego w badaniach naukowych i związane z tym regulacje prawne w Polsce i UE.
- krajowe i wspólnotowe akty prawne dotyczące GMO.
- ustawodawstwo w zakresie komercjalizacji badań naukowych.

Potrafi:

- omówić dylematy moralne związane ze stosowaniem narzędzi biotechnologii w nauce, medycynie, ochronie środowiska, rolnictwie, gospodarce.
- opisać strategie ochrony własności intelektualnej.

Jest gotów do:

- krytycznej rozmowy na tematy związane ze stosowaniem narzędzi biotechnologii w nauce, medycynie, ochronie środowiska, rolnictwie, gospodarce.

Treści programowe dla zajęć:

- Krajowe i wspólnotowe akty prawne dotyczące GMO oraz badań z wykorzystaniem ludzi i zwierząt, w tym badań klinicznych.
- Inżynieria genetyczna na tle regulacji prawnych.
- Ksenotransplantologia, komórki macierzyste i klonowanie terapeutyczne - zasadność stosowania w świetle bioetyki.
- Komercjalizacja wyników badań naukowych - strategie zarządzania własnością intelektualną.

Nazwa zajęć: Biochemia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zależności pomiędzy strukturą a funkcją biologiczną białek, kwasów nukleinowych i innych cząsteczek chemicznych.
- kluczowe procesy metaboliczne oraz ich znaczenie biologiczne.
- zasady działania metod stosowanych do badania właściwości cząsteczek biologicznych.

Potrafi:

- stosować podstawowe techniki biochemiczne.
- wybrać metody biochemiczne odpowiednie do badania określonych właściwości różnych cząsteczek biologicznych.
- krytycznie analizować wyniki i formułować wnioski w oparciu o otrzymane wyniki eksperymentalne.

Jest gotów do:

- przyjmowania aktywnej postawy w wyszukiwaniu informacji w źródłach literaturowych oraz interpretacji danych.

Treści programowe dla zajęć:

- Właściwości chemiczne i fizyczne cząsteczek biologicznych.
- Budowa, właściwości chemiczne, oraz funkcje biologiczne aminokwasów, peptydów i białek.
- Podstawowe właściwości enzymów.
- Budowa, właściwości chemiczne oraz funkcje biologiczne nukleotydów, kwasów rybonukleinowych i kwasów deoksyrybonukleinowych.
- Budowa, funkcje biologiczne oraz metabolizm węglowodanów.
- Budowa, funkcje biologiczne oraz metabolizm tłuszczowców.
- Szlaki i cykle metaboliczne związane z procesami oddychania komórkowego.
- Procesy biosyntetyczne.

Nazwa zajęć: Bioetyka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- podstawy bioetyki, etyki medycznej, etyki biotechnologii i bioprawa.
- podstawy etyki badań naukowych.
- regulacje normatywne w zakresie badań z udziałem ludzi.
- regulacje normatywne w zakresie prowadzenia eksperymentów na zwierzętach.
- przykładowe kazusy i dylematy badacza.

Potrafi:

- samodzielnie przygotować etycznie i prawnie bezpieczny/odpowiedzialny projekt badawczy.
- posługiwać się normami i teleologią właściwą dla swojej przyszłej profesji (europejski kodeks etyczny biotechnologa).
- samodzielnie sformułować 'ethical statement'.
- samodzielnie sformułować oświadczenie o konflikcie interesów.
- samodzielnie sformułować data management statement.
- zadbać o etyczne i prawne bezpieczeństwo człowieka lub zwierzęcia jako uczestnika badań naukowych

Jest gotów do:

- planowania i prowadzenia etycznie, prawnie, bio- i socjo-środowiskowo, ekonomicznie odpowiedzialnych badań naukowych.

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawy bioetyki, etyki medycznej, etyki biotechnologii i bioprawa (aksjologia).
- Podstawy etyki badań naukowych.
- Normy i procedury w badaniach z udziałem ludzi.
- Normy i procedury w eksperymentach na zwierzętach; pozostałe ryzykowne badania i eksperymenty.
- Kazusy i dylematy badacza.
- Od rzetelności badawczej (research integrity) do etycznie i prawnie bezpiecznych i odpowiedzialnych badań. Wniosek do komisji bioetycznej.
- Europejski kodeks etyczny biotechnologa.
- Treść i funkcja 'ethical statement'.
- Konflikt interesów.
- Data management statement.
- Etyczne i prawne bezpieczeństwo człowieka lub zwierzęcia jako uczestnika badań naukowych.

Nazwa zajęć: Biofizyka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- podstawowe koncepcje i prawa fizyki niezbędne do opisu zachowania się różnych form materii w zjawiskach i procesach zachodzących w skali atomowej i molekularnej
- techniki spektroskopii optycznej i możliwości ich wykorzystania w badaniach biomolekuł
- podstawowe pojęcia, koncepcje i prawa termodynamiki

Potrafi:

- przeprowadzić stacjonarne pomiary absorpcji i fluorescencji oraz wyjaśnić otrzymane wyniki w oparciu o posiadaną wiedzę na temat budowy i własności materii na poziomie molekularnym
- wytłumaczyć przebieg wybranych procesów biologicznych korzystając z pojęć i praw termodynamiki

Jest gotów do:

- poszerzania, aktualizowania i krytycznej oceny wiedzy z obszaru przenikania się fizyki i biologii
- współpracy z ekspertami z dziedziny fizyki i biofizyki

Treści programowe dla zajęć:

- Falowe i korpuskularne własności promieniowania elektromagnetycznego
- Ruch translacyjny i rotacyjny molekuł
- Kwantowy opis własności elektronów w atomach i cząsteczkach
- Oscylacje atomów w molekułach
- Absorpcja i emisja światła przez molekuły
- Podstawy termodynamicznego opisu procesów biologicznych

Nazwa zajęć: Bioinformatyka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- przedstawić i scharakteryzować dostępne rodzaje danych biologicznych oraz ich zasobów.
- dobierać właściwe techniki i strategie przeszukiwania biologicznych baz danych oraz eksplorować informacje zawarte w rekordach.
- prawidłowo przeprowadzać analizę porównawczą dwóch lub większej liczby sekwencji biologicznych przy pomocy metod obliczeniowych.
- stosować metody obliczeniowe do analizy danych pochodzących z wysokoprzepustowych technik biologii molekularnej.
- prawidłowo przeprowadzać analizę z zakresu rekonstrukcji filogenetycznej w oparciu o dane sekwencyjne.

- prawidłowo tworzyć opis funkcjonalny sekwencji genomowej w oparciu o poznane techniki obliczeniowe oraz dostępne zasoby danych biologicznych.
- prawidłowo przeprowadzać podstawową analizę strukturalną kwasów nukleinowych i białek.

Treści programowe dla zajęć:

- Przegląd biologicznych baz danych (pierwszorzędowych i drugorzędowych) oraz technik opisu (Bioontologie), wyszukiwania i pozyskiwania danych (NCBI Entrez).
- Metody obliczeniowe stosowane do lokalnego i globalnego porównywania dwóch sekwencji (matryce punktowe, programowanie dynamiczne; tablice podstawień PAM i BLOSUM).
- Programy BLAST i FASTA oraz praktyczne aspekty przeszukiwania baz danych sekwencji biologicznych w oparciu o podobieństwo.
- Przegląd metod obliczeniowych stosowanych do analizy danych sekwencyjnych pochodzących z wysokoprzepustowych eksperymentów biologii molekularnej.
- Metody obliczeniowe stosowane do lokalnego i globalnego porównywania wielu sekwencji (metoda progresywna, metody iteracyjne, Ukryte Modele Markova).
- Przegląd podstawowych metod służących do rekonstrukcji filogenetycznych (metoda maksymalnej parsymonii, metody oparte na odległościach oraz metody probabilistyczne).
- Podstawy analizy i adnotacji sekwencji genomowych (metody przewidywania sekwencji kodujących; oznaczenie funkcji biologicznej sekwencji przy pomocy narzędzi obliczeniowych oraz dostępnych baz danych).
- Podstawowe metody wizualizacji i przewidywania struktury kwasów nukleinowych oraz białek.

Nazwa zajęć: Biologiczne i biomedyczne bazy danych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- Najczęściej wykorzystywane typy i formaty danych biologicznych.
- Różne rodzaje i struktury baz danych oraz systemów, które nimi zarządzają.

Potrafi:

- Scharakteryzować i przeszukiwać systemy do przechowywania oraz przeszukiwania danych literaturowych.
- Scharakteryzować i przeszukiwać bazy danych sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz powiązane z nimi zasoby.
- Efektywnie posługiwać się przeglądarkami genomowymi.
- Wykorzystywać narzędzia do filtrowania i pobierania danych biologicznych.
- Skutecznie przeszukiwać specjalistyczne bazy danych związane z polimorfizmami, mutacjami u chorobami człowieka.
- Efektywnie przeszukiwać dostępne zasoby informacyjne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO).
- Scharakteryzować i przeszukiwać specjalistyczne bazy roślin leczniczych, suplementów diety, czy alergenów

Jest gotów do:

- Aktualizowania, poszerzenia i wzbogacania wiedzy z zakresu biologii molekularnej, bioinformatyki, badań biomedycznych.

Treści programowe dla zajęć:

- Najczęściej wykorzystywane typy i formaty danych biologicznych.
- Rodzaje i struktura baz danych oraz systemy nimi zarządzające.
- Systemy przechowywania oraz przeszukiwania danych literaturowych (MEDLINE, PubMed i inne).
- Bazy danych sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz powiązane z nimi zasoby.
- Przeglądarki genomowe (NCBI, Ensembl, UCSC).
- Przydatne narzędzia do filtrowania i pobierania danych biologicznych.
- Specjalistyczne bazy danych dotyczące polimorfizmów, mutacji i chorób człowieka.
- Zasoby informacyjne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO).
- Bazy danych roślin leczniczych, suplementów diety i alergenów.

Nazwa zajęć: Biotaksonomia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- różne koncepcje gatunku i systemy klasyfikacyjne organizmów niezbędne do zrozumienia bioróżnorodności na Ziemi.
- kluczowe cechy morfologiczne, anatomiczne i ewolucję wybranych gatunków modelowych oraz ich miejsce w bioróżnorodności.

- konieczność przechowywania w badaniach naukowych materiału biologicznego (np. w postaci arkuszy zielnikowych, okazów zakonserwowanych, sekwencji itp.) dla ochrony bioróżnorodności, oraz sposoby jego wykorzystania.

Potrafi:

- rozpoznać i dokonać analizy cech morfologicznych i anatomicznych wybranych gatunków modelowych i uzasadnić ich wybór do badań w biologii molekularnej i biotechnologii, oraz określić ich miejsce w klasyfikacji organizmów żywych.
- uzyskać informacje o zdiagnozowanym materiale biologicznym przechowywanym i wykorzystywanym w badaniach biologicznych znajdującym się w takich bazach jak GBIF, AMUNatColl, GenBank.

Jest gotów do:

- samodzielnego studiowania artykułów naukowych przedstawiających opisy taksonomiczne gatunków oraz techniki tzw. klasyczne i podstawowe molekularne do ich identyfikacji.

Treści programowe dla zajęć:

- Po co taksonomia biotechnologowi? Jak się odkrywa i opisuje nowe gatunki? Zasady nomenklatury botanicznej, zoologicznej i mykologicznej oraz zasady opisywania nowych gatunków roślin, grzybów i zwierząt. Koncepcje gatunków. Co kryje się pod nazwą gatunku?
- Problemy z identyfikowaniem gatunków i osobników - analiza przypadków. Plusy i minusy różnych technik identyfikacji gatunku w świecie roślin, zwierząt i grzybów. Oczekiwania taksonomów (ale także innych badaczy np. ekologów) wobec biotechnologów. Czy idealne barkody istnieją? Barkoding - świetlana przyszłość czy odesłanie do lamusa? DYSKUSJA z młodymi biotechnologami.
- Gatunki modelowe wykorzystywane w biotechnologii, biologii molekularnej i badaniach stosowanych. Charakterystyka ich cech morfologicznych, anatomicznych i ewolucji, oraz ich miejsce w klasyfikacji organizmów żywych.
- Sposoby przechowywania gatunków w celu zachowania różnorodności biologicznej i materiału do badań naukowych i aplikacyjnych – zielniki, muzea, banki genów, banki nasion, banki grzybów itp. Podstawowe i szczegółowe bazy danych o gatunkach (GBIF, AMUNatColl, GenBank, itp.).

Nazwa zajęć: Biotechnologia molekularna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- zastosować wiedzę kierunkową w realizacji powierzonego mu zadania w zakładzie pracy
- wykonać proste analizy i doświadczenia wykorzystywane w laboratorium z zastosowaniem metod biotechnologicznych
- analizować dane uzyskane w trakcie realizacji zadania powierzonego w zakładzie pracy i wysuwać na ich podstawie wnioski
- wykonywać powierzone zadania w zgodzie z obowiązującymi przepisami prawa, regulaminem zakładu pracy, zasadami BHP i ochrony przeciwpożarowej
- potrafi odpowiedzialnie realizować powierzone mu zadania zarówno jako lider, jak i członek zespołu

Jest gotów do:

- stałego poszerzania wiedzy i umiejętności zawodowych zgodnie z zadaniami powierzonymi mu do realizacji
- twórczego i przedsiębiorczego odnalezienia się na rynku pracy

Treści programowe dla zajęć:

- Przedstawienie zakresu działalności zakładu pracy i organizacji wykonywanych zadań wykorzystujących wiedzę i umiejętności z zakresu biotechnologii molekularnej
- Uwarunkowania prawne oraz zasady oraz zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej jako podstawowe ramy prawne w pracy zawodowej
- Stałe poszerzanie wiedzy i podnoszenie kwalifikacji zawodowych jako warunek odnalezienia się na rynku pracy
- Odpowiedzialność za pracę własną i członków zespołu a role przyjmowane w realizacji zadania: jako lider zespołu oraz jego członek

Nazwa zajęć: Biotechnologia stosowana

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- Przebieg procesów biotechnologicznych/biologicznych realizowanych w Zakładzie pracy
- organizację procesów biotechnologicznych, będących podstawą działalności Zakładu (np. przetwórczych, produkcyjnych, utylizacyjnych, usługowych oraz badawczych)

Potrafi:

- zastosować wiedzę kierunkową w realizacji powierzonego mu zadania w zakładzie pracy

- wykonać proste analizy i doświadczenia wykorzystywane w danym zakładzie pracy z wykorzystaniem metod biotechnologicznych
- analizować dane uzyskane w trakcie realizacji zadania powierzonego w zakładzie pracy i wysuwać na ich podstawie wnioski
- wykonywać powierzone zadania w zgodzie z obowiązującymi przepisami prawa, regulaminem zakładu pracy, zasadami BHP i ochrony przeciwpożarowej
- potrafi odpowiedzialnie realizować powierzone mu zadania zarówno jako lider, jak i członek zespołu

Jest gotów do:

- stałego poszerzania wiedzy i umiejętności zawodowych zgodnie z zadaniami powierzonymi mu do realizacji
- twórczego i przedsiębiorczego odnalezienia się na rynku pracy

Treści programowe dla zajęć:

- Przedstawienie zakresu działalności zakładu pracy i organizacji wykonywanych zadań wykorzystujących wiedzę i umiejętności z zakresu biotechnologii
- Uwarunkowania prawne oraz zasady oraz zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej jako podstawowe ramy prawne w pracy zawodowej
- Stałe poszerzanie wiedzy i podnoszenie kwalifikacji zawodowych jako warunek odnalezienia się na rynku pracy
- Odpowiedzialność za pracę własną i członków zespołu a role przyjmowane w realizacji zadania: jako lider zespołu oraz jego członek

Nazwa zajęć: **Biotechnologia w ochronie środowiska**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zasady funkcjonowania procesów tlenowych i beztlenowych rozkładu i utylizacji odpadów organicznych
- najważniejsze metody biotechnologiczne stosowane w ochronie środowiska
- zasady stosowania organizmów modyfikowanych w ochronie środowiska
- podstawy biologiczne stosowane w procesach: biodegradacji, biohydrometalurgii oraz fermentacji i biosyntezy, użytecznych w ochronie środowiska

Potrafi:

- samodzielnie koordynować przebieg eksperymentów z zastosowaniem roślin i mikroorganizmów mających zastosowanie w ochronie środowiska
- krytycznie analizować wyniki badań oraz poprawnie zinterpretować wyniki projektu
- korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim oraz przygotować na podstawie uzyskanych informacji krótką prezentację
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium
- podjąć kreatywną rolę w organizowaniu i podziale pracy w grupie

Jest gotów do:

- krytycznej analizy dostępnych źródeł literaturowych
- podjęcia refleksji na temat społecznych, naukowych i etycznych aspektów związanych z zastosowaniem biotechnologii
- podjęcia dyskusji na temat korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystywaniem metod biotechnologicznych
- krytycznej oceny w przyjmowaniu informacji dostępnej w masowych mediach, mających odniesienie do nauk przyrodniczych

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe zasady prowadzenia metod biologicznych i biotechnologicznych utylizacji i rozkładu/neutralizacji toksycznych związków biodegradowalnych np. hydrooczyszczalni, osadu czynnego, fitoremediacji, bioremediacji, fermentacji metanowej.
- Charakterystyka mikroorganizmów użytecznych w bioremediacji, organizmów GMO użytecznych w ochronie środowiska
- Mechanizmy i szlaki enzymatyczne biologicznego rozkładu związków ropopochodnych
- Zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne podlegające bioodczyszczeniu, biodegradacji lub biotransformacji.
- Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium
- Możliwość wykorzystania procesu biosorpcji w ochronie środowiska

Nazwa zajęć: **Błony biologiczne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- organizację strukturalną błon biologicznych oraz scharakteryzować białkowe i lipidowe elementy budowy dwuwarstwy lipidowej
- metody badań błon biologicznych
- różnorodne funkcje błon biologicznych
- błonowe systemy transportujące
- biogenezę błon biologicznych
- komunikację wewnątrz- i zewnątrzkomórkową z udziałem błon biologicznych
- właściwości fizyko-chemiczne błon biologicznych

Potrafi:

- wybrać odpowiednią metodę badawczą służącą analizie procesów zachodzących w strukturze błon biologicznych

Jest gotów do:

- pracy w grupie i dyskusji naukowej z zagadnień dotyczących błon biologicznych

Treści programowe dla zajęć:

- Struktura organizacyjna dwuwarstwy lipidowej, właściwości fizyko-chemiczne, mobilność elementów błonowych
- Charakterystyka białek i lipidów błonowych
- Przegląd technik stosowanych w badaniach błon biologicznych, błonowe układy modelowe
- Rola błon biologicznych w różnych procesach komórkowych (przekształceniach energetycznych, sygnalizacji komórkowej, integracji metabolizmu komórki), zaburzenia funkcjonowania błon biologicznych
- Transport przez błony (zasady transportu błonowego, kanały, nośniki, pompy, dyfuzja, osmoza), transport wewnątrzkomórkowy z udziałem pęcherzyków błonowych
- Biogeneza białek i lipidów błonowych

Nazwa zajęć: **Chemia nieorganiczna i organiczna**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- Zasadny nazewnictwa związków chemicznych
- Zasady BHP
- podstawowe techniki laboratoryjne
- podstawy kinetyki i termodynamiki chemicznej
- wpływ grup funkcyjnych na reaktywność związków organicznych
- Zależności w układzie okresowym i ich wpływ na właściwości związków chemicznych

Potrafi:

- Zaproponować produkt reakcji w zależności od warunków
- wykonywać podstawowe doświadczenia chemiczne z zachowaniem zasad BHP
- uzasadnić reaktywność pierwiastków w zależności od ich położenia w układzie okresowym
- określić konformację i konfigurację związków organicznych
- obliczyć wydajność reakcji i stosunki stechiometryczne substratów
- Zaproponować prostą syntezę organiczną

Jest gotów do:

- określania wpływu reakcji chemicznych na środowisko
- dyskusji na tematy związane z tematyką chemiczną

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe definicje pojęcia i prawa chemiczne, obliczenia stechiometryczne
- Podstawy pracy w laboratorium chemicznym
- Układ okresowy pierwiastków, konfiguracja elektronowa, budowa atomu
- Grupy funkcyjne związków organicznych
- podstawy analizy przestrzennej związków organicznych
- równowaga chemiczna i szybkość reakcji chemicznych

Nazwa zajęć: **Diagnostyka substancji prozdrowotnych i toksycznych w roślinach**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- znaczenie roślin w odżywianiu ludzi

- wpływ odżywczych, prozdrowotnych i szkodliwych substancji zawartych w pokarmach roślinnych na zdrowie człowieka
- wpływ zanieczyszczenia środowiska na jakość pokarmów roślinnych

Potrafi:

- zastosować odpowiednie techniki do analizy zawartości prozdrowotnych i szkodliwych substancji w pokarmach roślinnych.
- interpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń.
- przeprowadzić studium przypadku.

Jest gotów do:

- weryfikacji informacji pochodzących z różnych źródeł dotyczących bioaktywnych związków roślinnych.
- dyskusji na tematy powiązane z wpływem roślinnych bioaktywnych substancji na zdrowie ludzi.

Treści programowe dla zajęć:

- Znaczenie roślin w żywieniu ludzi w różnych regionach świata.
- Rodzaje odżywczych i prozdrowotnych substancji zawartych w roślinach.
- Rodzaje szkodliwych i toksycznych substancji w roślinnych pokarmach i ich wpływ na ludzi.
- Metody pomiaru bioaktywnych związków w produktach roślinnych.

Nazwa zajęć: Ekologia i ochrona środowiska

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- główne pojęcia w ekologii behawioralnej i populacyjnej.
- najważniejsze teorie w ekologii behawioralnej i populacyjnej.
- Demografię populacji w ujęciu ewolucyjnym i analitycznym.

Potrafi:

- zaprojektować badania z których dane zostaną użyte w kontekście ochrony i trwania populacji.
- wyjaśnić w metodologicznym ujęciu sposoby testowania hipotez w ekologii behawioralnej i ekologii populacyjnej, zaplanować eksperyment, prawidłowo zebrać dane.
- wymienić i omówić strategie doboru płciowego.
- omówić podstawowe zagadnienia dotyczące komunikacji.

Treści programowe dla zajęć:

- Najważniejsze zagadnienia w ekologii behawioralnej i populacyjnej (osobnik jako jednostka i osobnik jako element grupy)
 - Ewolucja, koewolucja, specjacja, poziomy doboru naturalnego,
 - Czynniki ograniczające rozmieszczenie organizmów,
 - Cechy populacji,
 - Oddziaływania między: a) osobnikami, b) populacjami, c) gatunkami"
- Formowanie hipotez badawczych – projektowanie badań adekwatnych do postawionego problemu, zbieranie danych, projektowanie eksperymentów
- Trzy sposoby testowania hipotez w ekologii behawioralnej: a) porównanie pomiędzy osobnikami w obrębie gatunku, b) doświadczenie, c) porównania międzygatunkowe.
- Zaprojektowania badań dotyczących: wysokości kosztów reprodukcji u ptaków (np. "Ogon Jaskółki Mollera") i/lub wpływu zagęszczenia na sukces reprodukcyjny
- Fundamentalne teorie w ekologii behawioralnej i populacyjnej – ich powstanie, znaczenie we współczesnej ekologii i problemy badawcze
 - Czerwona królowa,
 - Efekt samolubnego stada,
 - Silver spoon,
 - Teoria upośledzenia,
 - Efekt Morana
 - Teoria Hamiltona
- Ekologia osobnika: łączenie się w pary:
 - Strategie doboru płciowego,
 - Pierwszorzędowe i drugorzędowe cechy płciowe,
 - Monogamia, monogamia socjalna, poligamia, poliandria.
- ewolucja komunikacja dźwiękowej u zwierząt
 - Planowanie badań dotyczących zamienności śpiewu u ptaków,
 - zapoznanie z najnowszymi, technologicznymi i analitycznymi narzędziami"
- Ewolucja demograficznych cech populacji:
- Rola statystyki w ekologii:

- proste modele statystyczne w ekologii: analizy przeżycia, trwałości populacji, rozmieszczenia zwierząt, model Lotki-Volterra i model Tilmana"
- Analizy trwałości populacji, modele prognostyczne
- Analizy rozmieszczenia zwierząt
- Praktyczne zajęcia dotyczące projektowania badań i analizy danych
- Kompleksowe zaplanowanie badań w obrębie konkretnej populacji.
- Ocena wielkości populacji, sukcesu rozrodczego, śmiertelności potomstwa i czynniki na to wpływające,
- Zapotrzebowanie energetyczne osobnika i populacji,
- Trwanie populacji w czasie, zidentyfikowanie zewnątrzpopulacyjnych czynników ograniczających wzrost liczebności populacji

Nazwa zajęć: Elementy niespecjalistyczne w pracy absolwenta

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- główne elementy procesu osiągania porozumienia
- mechanizmy skutecznej komunikacji ustnej i pisemnej
- czynniki zwiększające skuteczność działania oraz ułatwiające zarządzania zmianą
- wybrane kwestie dotyczące savoir-vivre w sytuacjach zawodowych
- mechanizmy działające na rynku pracy oraz dotyczące procedury szukania pracy"

Potrafi:

- prawidłowo zinterpretować przykładowe sytuacje związane z działaniami zawodowymi

Jest gotów do:

- działania w sytuacjach zawodowych
 - dogadywanie się, negocjacje
 - komunikacja ustna i pisemna; asertywność
 - skuteczne działanie; zarządzanie zmianą osobistą
 - savoir-vivre w sytuacjach zawodowych
 - rynek pracy i proces szukania pracy
- pracy w grupie
- dyskusji nad badaniami w bioenergetyce, przekształcaniem energii i regulacją metabolizmu

Nazwa zajęć: Entomologia sądowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zastosowanie wiedzy entomologicznej na potrzeby wymiaru sprawiedliwości do szacowania czasu, przyczyny i miejsca zgonu
- biologię i ekologię owadów nekrofilnych
- znaczenie owadów nekrofilnych w funkcjonowaniu ekosystemów lądowych oraz dla zdrowia człowieka
- procesy rozkładu oraz zjawisko sukcesji owadów na zwłokach dużych kręgowców w różnych warunkach środowiskowych
- metody identyfikacji owadów nekrofilnych oparte na analizie cech morfologicznych oraz z wykorzystaniem narzędzi biologii molekularnej
- metody analiz entomotoksykologicznych i metody hodowli owadów nekrofilnych

Potrafi:

- zastosować entomologiczne metody szacowania czasu zgonu
- scharakteryzować metody biologii molekularnej wykorzystywane do identyfikacji owadów nekrofilnych
- sformułować pisemną opinię, której celem jest oszacowanie czasu zgonu
- korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim

Jest gotów do:

- współpracy w grupie i oceny wkładu pracy własnej
- konsultacji z innymi specjalistami w sytuacjach uświadamiania sobie własnych ograniczeń
- wykorzystania swojej wiedzy na potrzeby społeczno-gospodarcze

Treści programowe dla zajęć:

- Możliwości zastosowania wiedzy entomologicznej na potrzeby wymiaru sprawiedliwości w zakresie określenia czasu, miejsca i przyczyny zgonu.
- Procesy rozkładu zwłok i sukcesja owadów na zwłokach dużych kręgowców oraz czynniki wpływające na te zjawiska.
- Biologia i ekologia entomofauny nekrofilnej (Diptera, Coleoptera).
- Ujawnianie, zbiór i zabezpieczanie śladów entomologicznych.

- Identyfikacja materiału entomologicznego za pomocą klasycznych metod opartych na analizie cech morfologicznych oraz metod biologii molekularnej.
- Entomologiczne metody szacowania czasu zgonu: podejście "rozwojowe" i "sukcesyjne".
- Metody i warunki hodowli owadów nekrofilnych na potrzeby entomologii sądowej oraz medycyny.
- Konstrukcja i przygotowanie opinii, której celem jest oszacowanie czasu zgonu.

Nazwa zajęć: **Enzymologia**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- budowę i działanie enzymów, kinetykę enzymatyczną oraz właściwości enzymów
- wykorzystanie biokatalizatorów w przemyśle i medycynie; strategię enzymatycznej aktywacji leków

Potrafi:

- powiązać różne szlaki metaboliczne katalizowane przez enzymy
- prawidłowo przeprowadzać izolację frakcji komórkowych oraz oznaczać w nich aktywność enzymatyczną, dokonać samodzielnych obliczeń i prawidłowo interpretować wyniki

Jest gotów do:

- pracy w grupie i dyskusji naukowej na tematy z zakresu enzymologii

Treści programowe dla zajęć:

- Chemiczne zróżnicowanie enzymów ; klasyfikacja enzymów; kinetyka reakcji enzymatycznych; energia swobodna i stan przejściowy; parametry kinetyczne; inhibicja odwracalna/nieodwracalna; enzymy z kinetyką Michaelisa-Menten/allosteryczne; aktywność enzymatyczna/właściwa; reakcje sprzężone
- Rola enzymów w integracji i regulacji szlaków metabolicznych w komórce; strategię katalityczne i regulacyjne
- Praktyczne wykorzystanie enzymów: biosensory, diagnostyka i terapia, detergenty, popularne biotransformacje chemiczne, produkcja biopaliw
- Stres oksydacyjny, enzymatyczne i niskocząsteczkowe systemy antyoksydacyjne; rola enzymów w metabolizmie węgla i azotu
- reparać frakcji komórkowych i oznaczanie aktywności enzymatycznej; enzymy markerowe; wyznaczanie parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej; badanie wpływu czynników zewnętrznych i modulatorów na aktywność enzymów; metody w badaniach z wykorzystaniem enzymów

Nazwa zajęć: **Ewolucja i zmienność człowieka**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- pojęcie podobieństwa i pokrewieństwa, przebieg procesu ewolucji człowieka oraz różnorodność gatunkową naszych przodków
- działanie ewolucji we współczesnych populacjach oraz jak antropologia, genetyka i biologii molekularna zmieniły debatę na temat "ras" ludzkich

Potrafi:

- integrować i interpretować uzyskane informacje oraz wyjaśnić dlaczego zmienność (w odniesieniu do człowieka) to nie to samo co rasa

Jest gotów do:

- poddania krytycznej analizie alternatywnych koncepcji naukowych i do upowszechniania osiągnięć nauki w społeczeństwie

Treści programowe dla zajęć:

- Miejsce człowieka wśród naczelnych; systematyka klasyczna a filogenetyczna
- Sześć milionów lat ewolucji człowieka; alternatywne hipotezy dotyczące różnorodności gatunkowej naszych przodków
- Zastosowanie badań genetycznych i molekularnych w debacie nad pochodzeniem anatomicznie nowoczesnego Homo sapiens
- Ewolucja we współczesnych populacjach: zmienność, polimorfizmy, adaptacje
- Historia pojęcia rasy oraz wyjaśnienie dlaczego człowieka nie można podzielić na nieciągłe jednostki zwane rasami

Nazwa zajęć: **Fauna Wielkopolski**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- różnorodność przystosowań morfologicznych zwierząt do warunków środowiskowych.
- zróżnicowane środowiska przyrodnicze Wielkopolski.
- gatunkowe i obszarowe formy ochrony przyrody.

- cechy diagnostyczne przydatne w warunkach terenowych do określania przynależności systematycznej zwierząt.
- warunki kształtowania fauny Wielkopolski i rolę człowieka (pozytywną i negatywną) w procesie kształtowania zgrupowań zwierzęcych.
- zasady prowadzenia badań terenowych - ich bezpieczeństwa i higieny pracy.

Potrafi:

- określać przynależność systematyczną wybranych gatunków zwierząt na podstawie analizy cech diagnostycznych widocznych "gołym okiem".
- podać charakterystykę przyrodniczą Wielkopolski.
- zauważyć przejawy oddziaływań człowieka na świat zwierząt, w szczególności oddziaływań niekorzystnych na terenach chronionych.
- wymienić gatunki prawnie chronione oraz formy ochrony przyrody w Wielkopolsce.
- bezpiecznie poruszać się w terenie po wyznaczonych trasach przyrodniczych, stosować zasady ochrony i poszanowania przyrody oraz bezpieczeństwa epidemiologicznego i przeciwpożarowego

Jest gotów do:

- wskazania podstawowych zależności i uwarunkowań środowiskowych formujących faunę i zgrupowania zwierząt w zróżnicowanym terenie Wielkopolski.
- prowadzenia faunistycznych jednostkowych obserwacji terenowych oraz przyżyciowych odłowów zwierząt bezkręgowych i drobnych kręgowców (np. ptaków i gryzoni).

Treści programowe dla zajęć:

- Różnorodność przystosowań morfologicznych zwierząt do warunków siedliskowych.
- Cechy diagnostyczne przydatne w warunkach terenowych do określania przynależności systematycznej zwierząt.
- Warunki kształtowania fauny Wielkopolski i rola człowieka w procesie kształtowania zgrupowań zwierzęcych (pozytywna/negatywna).
- Przyroda Wielkopolski w zróżnicowanych siedliskach - obserwacje, odłowy i studia terenowe.
- Gatunkowa i obszarowa ochrona przyrody.
- Zasady prowadzenia badań terenowych - bioetyka, bezpieczeństwo i higiena pracy.

Nazwa zajęć: Fizjologia roślin

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- pojęcia niezbędne do opisu podstawowych procesów życiowych rośliny
- przebieg procesów życiowych roślin i ich znaczenie
- podstawowe mechanizmy regulujące homeostazę roślin oraz mechanizmy reakcji roślin na bodźce zewnętrzne
- techniki i metody badania parametrów określających przebieg i intensywność podstawowych procesów życiowych roślin
- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium

Potrafi:

- dobrać i zastosować odpowiednie techniki i metody do badania parametrów określających przebieg i intensywność podstawowych procesów życiowych roślin
- interpretować wyniki prowadzonych eksperymentów
- opracować w grupie raport, w którym opisuje wykonane ćwiczenie i przeprowadza dyskusję uzyskanych wyników

Jest gotów do:

- wyszukiwania aktualnych źródeł literaturowych i umiejętnego z nich korzystania
- przeprowadzania dyskusji naukowej na temat wyników uzyskanych w eksperymencie

Treści programowe dla zajęć:

- Gospodarka wodna i mineralna; transport wody, substancji mineralnych i organicznych związków pokarmowych w roślinie
- Biochemiczne aspekty fotosyntezy i oddychania
- Fazy rozwoju ontogenetycznego roślin; regulacja rozwoju i morfogenezy roślin
- Mechanizmy reakcji roślin na czynniki stresowe

Nazwa zajęć: Fizjologia zwierząt

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- molekularne mechanizmy funkcjonowania komórek i tkanek oraz mechanizmy sygnalizacji międzykomórkowej
- budowę i funkcjonowanie głównych układów w organizmie zwierzęcym (układ nerwowy, mięśniowy, pokarmowy, krwionośny, oddechowy, wydalniczy) oraz mechanizmy powiązań funkcjonalnych między poszczególnymi organami (układami) w organizmie zwierzęcym

Potrafi:

- wyjaśnić zależności między strukturą i funkcją na poziomie komórki i organizmu
- wykonać prosty eksperyment prezentujący mechanizmy funkcjonowania organizmów oraz interpretować wyniki tego eksperymentu
- sporządzić krótki raport z przeprowadzonego eksperymentu dotyczącego funkcjonowania organizmów

Jest gotów do:

- nabierania świadomości mechanizmów i zasad funkcjonowania własnego organizmu
- stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium fizjologicznym

Treści programowe dla zajęć:

- Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.
- Pobudliwość komórek i przewodzenie pobudzenia w tkankach, mechanizmy sygnalizacji komórkowej.
- Struktura i funkcjonowanie układu nerwowego i narządów zmysłów.
- Molekularne i fizjologiczne aspekty skurczu mięśnia.
- Fizjologia serca i układu sercowo-naczyniowego.
- Płyny ustrojowe i ich fizjologiczna rola.
- Budowa i funkcje przewodu pokarmowego oraz mechanizmy regulacji procesu trawienia i absorpcji składników pokarmowych.
- System wydalniczy i jego działanie, znaczenie fizjologiczne amoniogenezy i ureogenezy.
- Funkcjonowanie płucnego systemu oddychania, zależności czynnościowe między sercem i płucami.
- Specyfika metaboliczna mózgu, mięśni szkieletowych i wątroby.
- Współzależności funkcjonalne między wątrobą, mięśniami szkieletowymi i tkanką tłuszczową.
- Mechanizmy fizjologiczne regulacji homeostazy organizmu zwierzęcego.

Nazwa zajęć: Genetyka cech wielogenowych u człowieka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- genetyczne zasady dziedziczenia cech jakościowych i ilościowych i ich powiązania z konkretnymi zjawiskami obserwowanymi w przyrodzie
- jak odróżnić cechę dziedziczną wielogenowo od cechy wieloczynnikowej
- na czym polega progowy model dziedziczenia

Potrafi:

- dobrać odpowiednie metody statystyczne do opisu i oszacowania cech wielogenowych jak: mapowanie loci QTL, analiza sprzężeń, analiza asocjacji, metoda GWAS.
- wskazać przykłady cech ilościowych, jakościowych wielogenowych oraz wieloczynnikowych zarówno fizycznych, jak i psychicznych u człowieka i opisać sposób ich dziedziczenia
- wskazać i opisać przyczyny chorób genetycznych związanych z cechami wielogenowymi i wieloczynnikowymi
- zwięźle opisać stan wiedzy o najnowszych osiągnięciach z zakresu genetyki cech wieloczynnikowych, wykazując krytycyzm wobec uzyskanych informacji

Jest gotów do:

- dyskusji z zakresu genetyki cech wieloczynnikowych

Treści programowe dla zajęć:

- Pojęcia zmienności genetycznej, jej źródła i rodzaje oraz składowe zmienności fenotypowej
- Rodzaje cech: ilościowe, jakościowe, wielogenowe i wieloczynnikowe. Wpływ środowiska na wykształcenie się cech wieloczynnikowych.
- Progowy model dziedziczenia wieloczynnikowego.
- Pojęcie odziedziczalności i metody jej oszacowania: badania bliźniąt, badania adopcyjne i łączone. Współczynniki pokrewieństwa i wsobności.
- Mapowanie loci ilościowych (QTL) u człowieka, analiza sprzężeń, powiązania GWAS – (ang. Genome Wide Association Studies)
- Przykłady cech wielogenowych i wieloczynnikowych ilościowych (wzrost, kolor skóry, ogólne zdolności poznawcze, osobowość itd.) i jakościowych (barwa oczu, płeć) u człowieka

- Przykłady chorób i wad wrodzonych wielogenowych i wieloczynnikowych zarówno fizycznych, jak i psychicznych u człowieka (m.in. wady cewy nerwowej, zespoły otępienia, MHC i choroby autoimmunologiczne, schizofrenia, choroba dwubiegunowa).

Nazwa zajęć: Genetyka molekularna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- budowę i strukturę DNA i RNA oraz ich funkcje, modyfikacje DNA i modyfikacje potranskrypcyjne RNA
- organizację materiału genetycznego w komórkach eukariotycznych, prokariotycznych i wirusów
- typy replikacji DNA, rodzaje i przyczyny mutacji w DNA, systemy naprawcze uszkodzeń DNA w komórce
- budowę genu i procesy komórkowe prowadzące do ekspresji informacji genetycznej, transkrypcję i translację, w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
- mechanizmy regulacji ekspresji genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
- pojęcia: epigenetyka, dojrzewanie transkryptów, kod genetyczny, cykl komórkowy
- zasady przeprowadzania badań eksperymentalnych, zasady BHP, zasady bezpiecznej pracy w laboratorium
- podstawowe techniki molekularne wykorzystywane do badania ilości i jakości materiału genetycznego, amplifikacji DNA, badania poziomu ekspresji genów na poziomie RNA i białka

Potrafi:

- opisać budowę i strukturę DNA i RNA, budowę materiału genetycznego, budowę genu; wymienić techniki molekularne służące do ich poznania
- opisać procesy pozwalające na kopiowanie i odczytanie informacji genetycznej: replikacja, transkrypcja, procesy ko- i post-transkrypcyjne, translacja; wymienić techniki molekularne służące do ich poznania
- przedstawić mechanizmy regulacji ekspresji genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych, na wszystkich możliwych poziomach (epigenetycznym, transkrypcyjnym, potranskrypcyjnym, translacyjnym i potranslacyjnym); wymienić techniki molekularne służące do ich poznania
- zaproponować etapy ciągu eksperymentalnego w celu zbadania poziomu ekspresji genu na poziomie RNA i białka
- wykonać eksperymenty naukowe w celu analizy ilości i jakości DNA, RNA i białka
- wyjaśnić poszczególne etapy i wykonać metodę RT-PCR, Western blot połączony z immunodetekcją, ChIP, immunoprecypitacja
- zaproponować etapy i przeprowadzić proste doświadczenia z zakresu biologii molekularnej i przedyskutować ich wyniki
- opracować w grupie raport, w którym opisuje wykonane ćwiczenie i przeprowadza dyskusję uzyskanych wyników

Jest gotów do:

- udziału w dyskusji naukowej na temat wyników uzyskanych w eksperymencie badawczym
- udziału w dyskusji naukowej na temat zagadnień związanych z genetyką molekularną

Treści programowe dla zajęć:

- Struktura, funkcja i modyfikacje kwasów nukleinowych: DNA i RNA.
- Organizacja materiału genetycznego w komórkach. Budowa genu.
- Replikacja DNA. Cykl komórkowy. Mutacje i naprawa DNA.
- Etapy odczytywania informacji genetycznej na drodze gen - transkrypt - białko (transkrypcja, dojrzewanie transkryptów, translacja).
- Mechanizmy regulacji ekspresji genów (epigenetyka, regulacja transkrypcji i procesów potranskrypcyjnych, regulacja translacji i procesów potranslacyjnych).
- Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.
- Podstawowe techniki stosowane w laboratorium molekularnym do badania kwasów nukleinowych i białek.
- Interpretacja i prezentacja wyników badań eksperymentalnych, pisanie raportów naukowych.

Nazwa zajęć: Genotoksykologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- strukturalną i funkcjonalną organizację DNA w jądrze komórkowym oraz opisać przyczyny powstawania i rodzaje uszkodzeń DNA.
- najważniejsze czynniki genotoksyczne i potrafi wyjaśnić mechanizmy odpowiedzi komórki na uszkodzenia DNA.
- znaczenie czynników genotoksycznych i zagrożenia związane z ich działaniem na poziomie klinicznym i środowiskowym.

- podstawowe testy umożliwiające oznaczanie różnych rodzajów uszkodzeń DNA u roślin i zwierząt i człowieka. Potrafi wskazać optymalne metody umożliwiające ocenę poziomu genotoksyczności i mutagenności wybranych czynników fizycznych i chemicznych.

Potrafi:

- zaplanować, zinterpretować i omówić wyniki uzyskane podczas eksperymentów oraz stosować w praktyce zasady bezpiecznej pracy w laboratorium.
- korzystać ze źródeł literaturowych i opracować na ich podstawie projekt dotyczący praktycznych aspektów zagadnień genotoksykologicznych.
- właściwie dobierać metodykę do prowadzonych badań i stosować podstawowe techniki wykorzystywane w interpretacji zagrożeń genotoksykologicznych.

Jest gotów do:

- stałego poszerzania wiedzy z zakresu genetyki i toksykologii oraz do prowadzenia merytorycznej dyskusji na podstawie informacji pochodzących z różnych źródeł.
- zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentów z zachowaniem zasad BHP.
- pracy w zespole i dyskusji na temat zagadnień związanych z tematyką zajęć

Treści programowe dla zajęć:

- Przedmiot badań genotoksykologii. Molekularne mechanizmy uszkodzeń DNA powstających pod wpływem różnych czynników i ich potencjał mutagenny. Sposoby klasyfikacji uszkodzeń.
- Mechanizmy genotoksyczności: odpowiedź komórek i narządów na uszkodzenia DNA i przyczyny ich nieprawidłowego funkcjonowania. Procesy prowadzące do śmierci komórki pod wpływem czynników genotoksycznych.
- Toksykologia wybranych związków chemicznych.
- Kliniczne konsekwencje mutagenezy, niestabilności chromosomalnej i choroby związane z niewydajnymi systemami naprawy DNA. Opis zasad i metod prowadzenia badań epidemiologicznych.
- Testy oceniające genotoksyczność wybranych czynników fizycznych i chemicznych. Podstawy prawne oceny genotoksyczności leków, produktów spożywczych itp. Zasady wykorzystywania organizmów żywych w testach genotoksyczności.
- Zagrożona egzogenne i endogenne: opis możliwych dróg narażenia zwierząt i ludzi na działanie czynników genotoksycznych, sposoby ich dystrybucji w organizmie oraz metody zapobiegania zagrożeniom.
- Genotoksyczne skutki wybranych czynników - ocena ryzyka.

Nazwa zajęć: **Histologia zwierząt**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- pochodzenie, strukturę i funkcje poznanych tkanek.
- charakterystykę komórek stanowiących jednostki strukturalno-funkcjonalne poznanych tkanek.
- organizację strukturalno-funkcjonalną poznanych narządów i ich układów.
- poznane techniki histologiczne, histochemiczne i immunohistochemiczne oraz ich znaczenie
- prawidłowo przeprowadzać obserwacje mikroskopowe i interpretować obrazy poznanych tkanek i narządów.

Potrafi:

- wskazywać właściwe techniki do wizualizacji struktury poznanych tkanek i narządów.
- wskazywać przykłady miejsc występowania poznanych tkanek w organizmie zwierzęcym
- pracować zarówno indywidualnie, jak i w grupie podczas zajęć

Jest gotów do:

- prezentowania i omawiania wyników obserwacji mikroskopowych
- samodzielnego wyszukiwania informacji z zakresu histologii oraz ich krytycznej oceny

Treści programowe dla zajęć:

- Pochodzenie i struktura tkanek zwierzęcych (tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa, nerwowa)
- Zróżnicowanie komórkowe tkanek zwierzęcych.
- Budowa makroskopowa i mikroskopowa narządów wybranych układów zwierząt (pokarmowy, wydalniczy, rozrodczy)
- Zależność strukturalno-funkcjonalna tkanek budujących wybrane narządy.
- Techniki histologiczne, histochemiczne i immunohistochemiczne stosowane w badaniach tkanek i narządów.

Nazwa zajęć: **Hodowla organizmów modelowych wykorzystywanych w biotechnologii**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- cechy morfologiczne, biologiczne i genetyczne organizmów stosowanych jako modelowe w badaniach molekularnych. Rozumie jakie cechy decydują, że dany organizm jest uznawany za organizm modelowy.
- wybrane metody badawcze związane z uprawą/hodowlą poznanych organizmów modelowych oraz metody wykorzystywane do ich transgenezy. Student dysponuje szeroką wiedzą w zakresie biotechnologii, biologii molekularnej oraz inżynierii genetycznej organizmów.
- znaczenie badań z udziałem organizmów modelowych oraz zna najważniejsze osiągnięcia naukowe uzyskane z wykorzystaniem organizmów modelowych.

Potrafi:

- poprawnie wybrać organizm modelowy do rozwiązania problemu biologicznego.
- posługiwać się fachowym słownictwem w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biotechnologii, biologii molekularnej i inżynierii genetycznej oraz w zakresie budowy i rozwoju poznanych organizmów modelowych.

Jest gotów do:

- podjęcia odpowiedzialnej pracy laboratoryjnej w celu realizacji zadań badawczych stosując organizmy modelowe.

Treści programowe dla zajęć:

- Cykl wykładów przedstawiających charakter badań biologicznych oraz znaczenie stosowania modelowych organizmów. Wskazanie jakie cechy decydują, że dany organizm jest uznawany za organizm modelowy. Charakterystyka najważniejszych organizmów modelowych i osiągnięć naukowych uzyskanych dzięki badaniom z ich udziałem:
- Drożdże jako model w biologii molekularnej, genomice i biologii systemów. Różnorodność ewolucyjna drożdży, najczęściej wykorzystywane gatunki modelowe (*Saccharomyces cerevisiae*, *S. pombe*).
- Cechy charakterystyczne muszki owocowej - *Drosophila melanogaster*. Unikalność systemu związana z biologią owada i metodyką badań molekularnych.
- Budowa ciała oraz charakterystyka cyklu rozwojowego nicienia *Caenorhabditis elegans*. *C. elegans* jako organizm modelowy w badaniach biologicznych takich jak procesy rozwoju, embriogenezy, morfogenezy oraz starzenia się.
- Danio pręgowany (*Danio rerio*, zebrafish) jako organizm modelowy w wielu dziedzinach badań biologicznych i biomedycznych.
- Mysz (*Mus musculus*) jako najważniejszy organizm modelowy wśród ssaków. Myszy transgeniczne jako jedno z najważniejszych narzędzi w badaniach biomedycznych, pozwalające na badania wielu jednostek chorobowych człowieka i poszukiwanie skutecznych terapii.
- Ssacze hodowle komórkowe jako podstawowe "narzędzie" stosowane w badaniach biologii komórki, genetyki oraz biotechnologii.
- Przedstawiciele mszaków, wątrobowiec *Marchantia polymorpha* oraz mech *Physcomitrium patens*, jako organizmy modelowe należące do najstarszych obecnie żyjących roślin lądowych.
- Biologia rzodkiewnika pospolitego, *Arabidopsis thaliana*, oraz jego zalety i wady jako organizmu modelowego w badaniach roślin.
- Jęczmień uprawny (*Hordeum vulgare*), jedna z najbardziej rozpowszechnionych roślin zbożowych, jako organizm modelowy do badań cech morfologicznych, fizjologicznych oraz genetycznych wśród uprawnych roślin jednoliściennych.

Nazwa zajęć: **Immunologia**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- budowę i funkcjonowanie układu odpornościowego ssaków na przykładzie człowieka.
- mechanizmy związane z odpornością swoistą i nieswoistą.
- mechanizmy stanu zapalnego w odpowiedzi na patogeny.
- konsekwencje niedoborów immunologicznych i chorób autoimmunizacyjnych.

Potrafi:

- wyjaśnić zasady profilaktyki przeciwwakażnej.
- wykonać proste testy immunologiczne stosowane w diagnostyce laboratoryjnej.
- stosować metody immunochemiczne w celu wykrywania przeciwciał skierowanych przeciwko czynnikom infekcyjnym oraz wykorzystania w rolnictwie i ochronie środowiska.
- prawidłowo interpretować wyniki przeprowadzonych analiz.
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium immunologicznym.

Treści programowe dla zajęć:

- Główne składowe i cechy odpowiedzi immunologicznej. Odporność wrodzona i nabyta.

- Morfologia układu limfatycznego. Komórki i cząsteczki biorące udział w odporności organizmu.
- Odporność swoista.
- Odporność nieswoista.
- Regulacja odpowiedzi immunologicznej.
- Genetyczna kontrola odpowiedzi immunologicznej.
- Odporność przeciwwzakaźna, szczepienia ochronne.
- Nadwrażliwość, autoimmunizacja, choroby autoimmunizacyjne.
- Immunologia transplantacyjna i nowotworów.
- Niedobory odporności. Immunomodulacja.
- Metody immunologiczne.

Nazwa zajęć: Inżynieria białek

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- strukturę i czynniki wpływające na funkcje oraz aktywność białek
- podejścia i strategie projektowania oraz produkcji rekombinowanych białek

Potrafi:

- stosować techniki biologii molekularnej do projektowania, modyfikowania, weryfikacji jakości i monitorowania aktywności białek
- samodzielnie dobierać podejścia i techniki badawcze niezbędne do realizacji postawionych zadań
- analizować i interpretować uzyskane wyniki eksperymentalne
- objaśnić zastosowanie metod inżynierii białek w różnych gałęziach przemysłu
- konstruować modelowe systemy biochemiczne i biologiczne do produkcji białek w skali biotechnologicznej
- stosować narzędzia komputerowe do wizualizacji struktury białek i ich kompleksów

Treści programowe dla zajęć:

- Struktura, synteza, aktywność i degradacja białek
- Kierowanie białek do kompartmentów komórkowych
- Czynniki wpływające na procesy fałdowania i agregacji białek
- Warunki optymalne dla aktywności i stabilności białek
- Inżynieria białek: strategie i metody
- Inżynieria białek w służbie biotechnologii
- Białka rekombinacyjne – budowa wektorów ekspresyjnych, projektowanie starterów, mutageneza, projektowanie konstruktorów wektorowych, nadekspresja białek
- Prokariotyczne i eukariotyczne systemy ekspresji białek
- Translacja in vitro
- Metody analizy proteomów i oddziaływań między białkami

Nazwa zajęć: Inżynieria bioprosowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- Wyjaśnić budowę i funkcje typowych i specjalnych aparatów stosowanych w procesach biotechnologii, jak bioreaktory, filtry, wirówki, homogenizatory, suszarki, ekstraktory i aparaty destylacyjne.
- Opisać właściwości reologiczne cieczy.
- Scharakteryzować zasady powiększania skali aparatów i procesów hodowlanych.
- Wyjaśnić zjawiska towarzyszące mieszaniu i napowietrzaniu pożywek hodowlanych w różnych typach bioreaktorów.
- Mierzyć i regulować podstawowe parametry techniczne i technologiczne bioreaktora.
- Dobierać właściwe metody do separacji produktów biotechnologii z pożywek hodowlanych.
- Wskazać odpowiednie metody utrwalania materiałów biologicznych.
- Dobierać proces sterylizacji mediów i aparatury produkcyjnej.
- Opisać procesy hodowlane równaniami kinetyki i obliczyć wskaźniki procesu.
- Zinterpretować wyniki pomiarów wykonanych w laboratorium inżynierii bioprosowej i postawić wnioski.

Treści programowe dla zajęć:

- Wprowadzenie do bioprosów: ogólny schemat procesów fermentacyjnych i enzymatycznych, rola inżynierii w procesach biotechnologii, specyfika bioprosów w skali przemysłowej.

- Sterylność bioprocusów: elementy termobakteriologii; wpływ temperatury i czasu na przeżywalność drobnoustrojów, kryteria sterylności, sterylizacja okresowa cieczy w zbiornikach, sterylizacja ciągła cieczy, sterylizacja gazów, sterylizacja aparatury i pomieszczeń produkcyjnych.
- Bioreaktory - budowa i właściwości technologiczne: zasady mieszania i napowietrzania pożywek, bioreaktory z mieszadłami mechanicznymi, bioreaktory barbotażowe, kolumnowe, ze złożem upakowanym, bioreaktory membranowe, bioreaktory ze stałymi substratami, bioreaktory specjalne, dynamika cieczy w różnych typach bioreaktorów, charakterystyka właściwości reologicznych cieczy, siły niszczące mikroorganizmy w bioreaktorach i przeciwdziałanie im, aparatura kontrolno-pomiarowa bioreaktorów; zasady pomiaru i regulacji podstawowych wielkości fizycznych, chemicznych i biologicznych procesu hodowlanego.
- Wymiana masy w bioreaktorach: teorie przenikania masy (tlenu) na granicy faz ciecz-ciało stałe, dyfuzyjny i konwekcyjny ruch masy, objętościowy współczynnik wnikania masy, wymiana masy w nośnikach i błonach biologicznych, zapotrzebowania tlenu do procesu hodowlanego.
- Procesy separacyjne w biotechnologii: fizyczne właściwości zawiesin mikroorganizmów i roztworów produktów biotechnologii, odzysk i oczyszczanie produktów, dezintegracja materiałów komórkowych, wirówki, filtry i procesy separacji membranowej, ekstrakcja, adsorpcja, destylacja, zagęszczanie, krystalizacja.
- Utrwalanie produktów biotechnologii: podstawy problematyki utrwalanie produktów biotechnologicznych, krioprezerwacja; wpływ niskich temperatur na komórki i tkanki, fizykochemiczne podstawy procesu suszenia, aktywność wody, izotermy sorpcji materiałów biologicznych, techniki suszenia produktów biologicznie aktywnych.

Nazwa zajęć: Inżynieria komórkowa i tkankowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- procesy wzrostu i rozwoju komórek, umie wyjaśnić znaczenie składników chemicznych pożywek przeznaczonych do hodowli komórek oraz tkanek
- różne rodzaje kultur i metody ich wyprowadzenia, wie jak dobrać warunki odpowiednie do wzrostu komórek i tkanek oraz zastosować je do utrzymania danej hodowli, samodzielnie prowadzić hodowlę komórek ssaczych, zamrażać i rozmrażać hodowle
- metody modyfikowania komórek zwierzęcych i roślinnych w warunkach in vitro i umie zastosować wybrane techniki
- zastosowania hodowli komórkowych w badaniach z zakresu biologii molekularnej i komórkowej
- sposoby wykorzystania inżynierii komórkowej i tkankowej w medycynie i biotechnologii

Potrafi:

- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium i stosować zasady aseptyki w pracy z kulturami in vitro komórek i tkanek
- samodzielnie założyć i prowadzić podstawowe typy kultur komórek i tkanek roślinnych, zregenerować, klonować i aklimatyzować regeneranty, przeprowadzić różnicową analizę mikroskopową uzyskanego materiału; objaśnić zasady masowego mikrorozmnażania m.in. z zastosowaniem kultur bioreaktorowych
- wykorzystać w praktyce wybrane techniki modyfikowania hodowli komórkowych

Treści programowe dla zajęć:

- Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Wymogi pracy w warunkach aseptycznych. Pokój hodowlany.
- Teoretyczne podstawy roślinnych i zwierzęcych kultur in vitro. Procesy starzenia i unieśmiertelniania komórek zwierzęcych. Procesy różnicowania, odróżnicowania i powtórnego różnicowania komórek roślinnych, działanie regulatorów wzrostu i rozwoju, mitozę, mejozę.
- Rodzaje kultur in vitro komórek i tkanek roślinnych oraz komórek ssaczych. Warunki chemiczne i fizyczne prowadzenia poszczególnych typów kultur. Przygotowanie pożywek. Dezynfekcja materiału donorowego w zakładaniu hodowli roślinnych.
- Indukcja i proliferacja kalusa. Regeneracja roślin poprzez organogenezę przybyszową i somatyczną embriogenezę. Mikrorozmnażanie regenerantów m.in. z zastosowaniem różnego typu bioreaktorów. Otoczkowanie, sztuczne nasiona.
- Przegląd metod modyfikowania komórek ssaczych i roślinnych w warunkach in vitro. Metody transfekcji komórek ssaczych, budowa wektorów genetycznych. Modyfikacje komórek roślinnych: haploidyzacja, indukowana mutacja, hybrydyzacja somatyczna (izolacja i fuzje protoplastów), hybrydyzacja gametyczna (międzygatunkowe i międzyrodzajowe zapłodnienie in vitro), GMO, biotransformacje.
- Zastosowanie hodowli in vitro komórek w biologii molekularnej i komórkowej. Poznanie funkcji genu-wprowadzanie do komórek sekwencji kodującej badane białko, wyciszenie genu. Analiza lokalizacji wewnątrzkomórkowej białka. Badanie aktywności promotorów. Produkcja białka do testów pozakomórkowych in vitro. Badanie oddziaływania białek (kompleksy białkowe). Analiza wpływu

różnych czynników na cykl komórkowy: proliferacja, apoptoza, transformacja nowotworowa. Badanie cytotoksyczności związków.

- Wykorzystanie inżynierii komórkowej i tkankowej w medycynie i biotechnologii. Medycyna regeneracyjna, toksykologia, produkcja związków biologicznie czynnych. Biofarmaceutyki, szczepionki roślinne, plantibody, rośliny o podwyższonej tolerancji na abiotyczne i biotyczne czynniki środowiska, roślinne produkty naturalne, ochrona środowiska (biomonitoring, fitoremediacja, rekultywacja). Ochrona zasobów genowych (banki roślinnych kultur in vitro).

Nazwa zajęć: Język angielski A2

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe. Potrafi w prosty sposób opisywać swoje pochodzenie i otoczenie, w którym żyje, a także poruszać sprawy związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego.

Treści programowe dla zajęć:

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie Present Simple and Present Continuous, Past Simple and Past Continuous, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Past Perfect oraz czasach przyszłych na poziomie A2
- Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii (np. czasowniki modalne, przymiotniki, strona bierna, zdania warunkowe, mowa zależna) dla poziomu A2
- Słownictwo dotyczące życia codziennego oraz związane z bezpośrednim środowiskiem studenta (jedzenie, osobowość, podróże, zainteresowania, edukacja, zakupy, pieniądze, technologia, rodzina, studia, praca, technologia, podstawowe słownictwo związane z kierunkiem studiów)
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów
- Wyrażanie różnorodnych funkcji językowych np. prośby, opisy, wyrażanie opinii, wyrażanie zgody, brak zgody, pytania o pozwolenie, skargi, itp.

Nazwa zajęć: Język angielski B1

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- tworzyć ustne wypowiedzi na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób na tematy związane ze swoim otoczeniem jak ja na tematy ogólnie-akademickie
- czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje
- zrozumieć dostosowany do poziomu oryginalny materiał audio lub wideo na poziomie ogólnym oraz wychwytywać niezbędne szczegóły

Treści programowe dla zajęć:

- Czasy gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych czynności osadzonych w czasie Present Simple and Present Continuous, Narrative Tenses, Present Perfect and Present Perfect Continuous, Future Perfect and Future Continuous.
- Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: mowa zależna oraz pytania w mowie zależnej, formy przymiotnikowe i przysłówkowe.
- Słownictwo dotyczące życia codziennego oraz jak i ogólnie-akademickie w zakresie następujących tematów: praca, rozmowa kwalifikacyjna o pracę, służba zdrowia, podróżowanie, moda oraz dress code, środowisko naturalne, zmiany klimatyczne.
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.
- Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie: przeprowadzania oraz udziału w rozmowie kwalifikacyjnej o pracę, przedstawiania problemów, moderowania dyskusji oraz wyrażania opinii na tematy zawarte w treści 3.

Nazwa zajęć: Język angielski B21

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim, związanym z kierunkiem studiów, oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje
- zrozumieć oryginalny materiał audio lub wideo na większość tematów dotyczących życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwytyjąc niezbędne szczegóły.
- przygotować i wygłosić prezentacje na wybrany temat.
- opracować teksty oraz wypowiedzi dotyczące życia społecznego, uniwersyteckiego i zawodowego.
- redagować wybrane teksty w stylu formalnym.
- uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności.

Jest gotów do:

- współpracy z innymi uczestnikami rozmowy lub dyskusji i do komunikowania się w grupie w języku angielskim w zakresie tematyki ogólnej jak i tej związanej z przedmiotem studiów.
- uzupełniania i doskonalenia posiadanej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje się samodzielnością.

Treści programowe dla zajęć:

- Swobodne posługiwanie się czasami gramatycznymi w języku angielskim.
- Słownictwo dotyczące problematyki współczesnego świata w zakresie następujących tematów: ekstremalne sytuacje, refleksja na temat planów życiowych, terapeutyczna funkcja muzyki, higiena snu, komunikacja neweralna oraz wybrane słownictwo akademickie i specjalistyczne związane z kierunkiem studiów.
- Strategie efektywnego czytania w celu arozumienia ogólnego sensu wypowiedzi w tekstach popularno-naukowych oraz specjalistycznych, domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych kreślonych w treści 2.
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 2.
- Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie tematyki określonej w treści 2.

Nazwa zajęć: **Język angielski B22**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Potrafi:

- tworzyć ustne wypowiedzi na przygotowane tematy, prezentować i argumentować swoje stanowisko oraz innych osób na tematy związane ze swoim otoczeniem jak ja na tematy ogólno-akademickie.
- czytać ze zrozumieniem teksty w języku angielskim o charakterze ogólnym jak i akademickim, związanym z kierunkiem studiów, oraz analizować ich treść i wybierać niezbędne informacje.
- zrozumieć oryginalny materiał audio lub wideo na większość tematów dotyczących życia codziennego, kulturalnego i społecznego, na poziomie ogólnym jak i wychwytyjąc niezbędne szczegóły.
- przygotować i wygłosić prezentacje na wybrany temat.
- opracować teksty oraz wypowiedzi dotyczące życia społecznego, uniwersyteckiego i zawodowego.
- redagować wybrane teksty w stylu formalnym.
- uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności.

Treści programowe dla zajęć:

- Swobodne posługiwanie się czasami gramatycznymi w języku angielskim.
- Inne struktury gramatyczne potrzebne do wyrażania różnorodnych treści i opinii: strona bierna, następstwo czasów, zdania celu, porównania, rzeczowniki policzalne i niepoliczalne, przedimki.
- Słownictwo dotyczące problematyki współczesnego świata w zakresie następujących tematów: system sprawiedliwości, przestępstwa internetowe, świat mediów i e-mediów, problematyka biznesu i ekonomii, reklamy, nowoczesne miasta, wystąpienia publiczne, problemy współczesnej nauki, tematyka science-fiction oraz wybrane słownictwo akademickie i specjalistyczne związane z kierunkiem studiów.
- Strategie efektywnego czytania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi w tekstach popularno-naukowych oraz specjalistycznych; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.
- Strategie efektywnego słuchania w celu zrozumienia ogólnego sensu wypowiedzi; domyślanie się znaczenia nieznanymi słów w zakresie bloków tematycznych określonych w treści 3.
- Udzielanie odpowiedzi, udział w dyskusji oraz wyrażanie różnorodnych funkcji językowych w zakresie tematyki określonej w treści 3.

Nazwa zajęć: **Laboratorium mikropreparatyki**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- budowę i możliwości różnych typów mikroskopów, min mikroskopii świetlnej w tym fluorescencyjnej i konfokalnej oraz elektronowej - transmisyjnej i skaningowej oraz stosowanych nowoczesnych technik badawczych
- procedury przygotowania materiału do obserwacji w różnych typach mikroskopów oraz zasadę działania oraz możliwości zastosowania techniki immunocytochemicznej do mikroskopii fluorescencyjnej, konfokalnej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej (immunogold)

Potrafi:

- przygotować materiał do badań z wykorzystaniem różnych typów mikroskopii świetlnej (w tym fluorescencyjnej i konfokalnej) oraz elektronowej (skaningowej i transmisyjnej - SEM i TEM) - pobierać/wyzolować, utwalić, odwodnić, wykontrastować, zatopić w bloczki, przygotować i napylić preparaty
- przygotować mikrotom i materiał do pracy oraz skroić skrawki zatopione w różnych ośrodkach, przygotować skrawki w postaci preparatów do obserwacji mikroskopowych
- stosować różne techniki barwienia, dobrać odpowiednie barwniki dla poszczególnych struktur komórkowych, oraz przeprowadzić reakcje immunocytochemiczne do mikroskopii fluorescencyjnej, konfokalnej (na skrawkach półcienkich) oraz elektronowej (immunogold) - na siatkach do TEM oraz identyfikować metodami immunocytochemicznymi różne składniki i struktury komórkowe, stosować komputerową analizę obrazu
- przeprowadzić obserwacje i analizy oraz interpretować obrazy przygotowanych preparatów w mikroskopie świetlnym, fluorescencyjnym, konfokalnym, elektronowym skaningowym i transmisyjnym

Treści programowe dla zajęć:

- Budowa i możliwości mikroskopii świetlnej (w tym fluorescencyjnej i konfokalnej) oraz elektronowej wraz z przedstawieniem najnowszych technik mikroskopowych, m.in. Serial Block Face Scanning Electron Microscopy (SBF/SEM), High Pressure Freezing and Freeze Substitution, Field Emission Scanning Electron Microscopy (FIB/SEM), Mikroskopii Sił Atomowych (AFM) oraz technik przejaśniania w mikroskopii konfokalnej
- Procedury przygotowania materiału do badań w różnych typach mikroskopów świetlnych (m.in. krojenie materiału, techniki barwienia, technika immunocytochemiczna do mikroskopu fluorescencyjnego i konfokalnego)
- Procedury przygotowania materiału do obserwacji w mikroskopie elektronowym transmisyjnym i elektronowym skaningowym (pobranie próbki, utwalenie, kontrastowanie, odwodnienie, zatopienie w bloczek, krojenie, umieszczanie materiału na stolikach, napylenie, orientacja bloczków do krojenia na ultracienkie skrawki) wraz z reakcją immunogold na siatkach do TEM
- Obserwacje przygotowanych preparatów i interpretacja obrazów w mikroskopie świetlnym, fluorescencyjnym, konfokalnym, elektronowym skaningowym i transmisyjnym wraz z komputerową analizą obrazu

Nazwa zajęć: **Maszyny molekularne**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- w stopniu zaawansowanym zasady rządzące organizacją struktury przestrzennej kwasów rybonukleinowych i ich kompleksów z białkami.
- w stopniu zaawansowanym mechanizmy działania maszyn molekularnych, takich jak rybosom, spliceosom, egzozom i innych, oraz ich rolę w procesach biologicznych.

Potrafi:

- wybrać odpowiednie metody biochemiczne oraz biofizyczne do badania struktur RNA oraz ich kompleksów z białkami.
- wybrać odpowiednie metody biochemiczne oraz biofizyczne do badania stabilności termodynamicznej oraz kinetyki oddziaływań pomiędzy białkami a kwasami nukleinowymi.
- zastosować odpowiednie oprogramowanie do analizy wyników eksperymentalnych dotyczących badania struktury oraz oddziaływań kompleksów RNA-białko, oraz dokonać krytycznej interpretacji tych wyników.

Jest gotów do:

- samodzielnego poszukiwania informacji w źródłach literaturowych oraz ich krytycznej analizy.

Treści programowe dla zajęć:

- Struktura przestrzenna kwasów nukleinowych oraz kompleksów nukleoproteinowych.
- Mechanizm oraz funkcja biologiczna maszyn molekularnych, m.in. rybosomu, spliceosomu oraz egzozomu.
- Zastosowania medyczne oraz biotechnologiczne maszyn molekularnych, oraz wiedzy na temat ich mechanizmów działania.

- Metody biochemiczne oraz biofizyczne stosowane w badaniach struktury RNA oraz ich kompleksów z białkami.
- Metody biochemiczne oraz biofizyczne stosowane do analizy stabilności termodynamicznej oraz kinetyki oddziaływań kwasów nukleinowych z białkami.
- Metody znakowania i detekcji kwasów nukleinowych oraz białek przydatne w badaniach struktury i oddziaływań kwasów nukleinowych i białek.

Nazwa zajęć: Mechanizmy epigenetyczne w etiologii chorób człowieka

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- mechanizmy epigenetyczne zaangażowane podczas ekspresji genów,
- w jaki sposób powiązać zaburzenia mechanizmów epigenetycznych z etiologia chorób człowieka
- zastosowanie epiterapii w leczeniu chorób o podłożu epigenetycznym

Potrafi:

- korzystać ze źródeł literaturowych, w tym angielskojęzycznych i na ich podstawie potrafi opracować wybrane zagadnienia
- przygotować i prezentować wystąpienie ustne
- brać udział w dyskusji naukowej na wybrany temat

Jest gotów do:

- dzielenia się nabytą wiedzą, jak i do ciągłego pogłębiania jej
- krytycznego interpretowania informacji pojawiających się w mediach

Treści programowe dla zajęć:

- "Epigenetyka - wprowadzenie (budowa chromatyny, porównanie dziedziczenia genetycznego i epigenetycznego).
- Mechanizmy epigenetyczne działające na poziomie chromatyny: modyfikacje DNA, histonów, remodelatory chromatyny, lncRNA.
- Mechanizmy epigenetyczne działające potranskrypcyjnie: RNAi
- Zjawiska o oparte o mechanizmy epigenetyczne: piętnowanie genomowe, inaktywacja chromosomu X"
- Rola czynników środowiskowych w epigenetyce chorób człowieka. Mechanizmy epigenetyczne związane ze starzeniem się organizmu.
- Podłoże epigenetyczne w rozwoju przykładowych chorób: raka, cukrzycy (pamięć metaboliczna), chorób neurodegeneracyjnych, alkoholowego zespołu płodowego.
- Epigenetyczne powiązanie między mikrobiomem jelitowym a otyłością i cukrzycą.
- Zmiany epigenetyczne podczas cyklu komórkowego.
- Wzajemna regulacja między modyfikacjami epigenetycznymi i zegarem okołodobowym a rozwojem raka
- Epigenetyka i jej implikacje w terapii z użyciem komórek macierzystych, iPS (indukowanych komórek pluripotencjalnych), epiterapii np. zastosowania inhibitorów DNA metylotransferaz, inhibitorów deacetylaz histonowych)

Nazwa zajęć: Mechanizmy ewolucji

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zależności między zmianami zachodzącymi na poziomie komórki a efektem ewolucyjnym oraz rozumie mechanizmy molekularne i populacyjne leżące u podstaw specjacji.
- podstawy zróżnicowania międzygatunkowego na poziomie genomów, transkryptomów i proteomów oraz na mechanizmy zmienności na poziomie populacji.
- swobodnie operować zaawansowanymi pojęciami z zakresu podstaw ewolucjonizmu, mechanizmów ewolucji i praw nią rządzących.

Potrafi:

- kojarzyć różne procesy metaboliczne zachodzące w komórce z pierwotnymi procesami leżącymi najprawdopodobniej u podstaw życia
- opisać ewolucję strategii życiowych i zastosować podstawowe obliczenia matematyczne do interpretacji zjawisk ewolucyjnych (prawo Hardy'ego – Weinberga).
- zinterpretować przemiany zachodzące w organizacji życia na Ziemi w kontekście pojęcia zmiany ewolucyjnej i adaptacji.
- analizować przykładowe teksty o ewolucji, korzystać ze źródeł literatury, także w języku angielskim.

Jest gotów do:

- swobodnego operowania zaawansowanymi pojęciami z zakresu podstaw ewolucjonizmu, mechanizmów ewolucji i praw nią rządzących.

- wyjaśnienia zależności między zmianami zachodzącymi na poziomie komórki a efektem ewolucyjnym oraz rozumie mechanizmy molekularne i populacyjne leżące u podstaw specjacji.
- opisanie podstawy zróżnicowania międzygatunkowego na poziomie genomów, transkryptomów i proteomów oraz na mechanizmy zmienności na poziomie populacji.
- opisanie ewolucji strategii życiowych i zastosowania podstawowych obliczeń matematycznych do interpretacji zjawisk ewolucyjnych (prawo Hardy'ego – Weinberga).
- interpretacji przemiana zachodzących w organizacji życia na Ziemi w kontekście pojęcia zmiany ewolucyjnej i adaptacji.
- analizowania przykładowych tekstów o ewolucji, korzystania ze źródeł literatury, także w języku angielskim.

Treści programowe dla zajęć:

- Synteza związków organicznych na prebiotycznej Ziemi.
- Teorie molekularne i prawidłowości ewolucji na poziomie molekularnym; teoria świata RNA; ewolucja kodu genetycznego; teoria tasowania egzonów; hipoteza „intronów wczesne” i „intronów późne”; dynamika obecności intronów w genach; tempo substytucji nukleotydowych; kontekst kodonów; ewolucja zespołowa; duplikacja genów jako mechanizm różnicowania funkcji genów; geny mozaikowe; zegar molekularny.
- Rola czynników środowiskowych w ewolucji; źródła zmienności wewnątrzgatunkowej; wpływ zjawisk losowych na zmiany ewolucyjne.
- Mikroewolucja; specjacja; zmienność międzygatunkowa; makroewolucja.
- Ewolucja interakcji międzygatunkowych.

Nazwa zajęć: Mechanizmy regulacyjne zależne od RNA

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- różne role wypełniane przez RNA w procesach komórkowych, i różnice między konstytutywnymi i regulatorowymi RNA
- rozumie mechanizmy działania RNA w roli czynników regulatorowych na różnych etapach ekspresji genów
- podstawowe techniki związane z praktycznym wykorzystaniem mechanizmów regulatorowych zależnych od RNA
- mechanizmy regulacyjne w komórce i rolę jaką odgrywają w nich niekodujące RNA

Treści programowe dla zajęć:

- Struktura i funkcje RNA.
- Znaczenie struktur RNA jako elementów regulatorowych działających in cis
- Rola RNA w regulacji aktywności transkrypcyjnej
- Niekodujące RNA jako czynniki regulacji potranskrypcyjnej
- Rola RNA w procesach epigenetycznych - zmiana struktury chromatyny, modyfikacja histonów
- Rola niekodujących RNA w patogenezie chorób człowieka
- Praktyczne zastosowanie procesów regulacji zależnych od RNA w badaniach podstawowych, medycynie i biotechnologii - katalityczne RNA, aptamery, CRISPR

Nazwa zajęć: Medycyna ewolucyjna

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- działanie podstawowych procesów ewolucyjnych i ich wpływu na zdrowie człowieka
- mechanizmy ewolucji organizmów chorobotwórczych, w szczególności teorie koewolucji, ewolucji wirulencji i oporności na leki

Potrafi:

- przedstawić historię ewolucyjną człowieka, jej wpływ na międzypopulacyjne zróżnicowanie oraz na gromadzenie się szkodliwych mutacji
- objaśnić wpływ kompromisów ewolucyjnych na zdrowie człowieka
- przedstawić konsekwencje niedpasowania pomiędzy ewolucyjnym i współczesnym trybem życia

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawy współczesnej wersji teorii ewolucji: adaptacja jako wynik działania doboru naturalnego, zmienność genetyczna jako prostawa procesy ewolucji, rola dryfu genetycznego i historii demograficznej
- Historia ewolucyjna populacji ludzkiej ze szczególnym uwzględnieniem wyników badań genetycznych. Struktura genetyczna populacji ludzkiej, wpływ historii demograficznej na gromadzenie się szkodliwych mutacji, lokalna koewolucja populacji ludzkich z populacjami organizmów chorobotwórczych

- Ewolucja organizmów chorobotwórczych, adaptacja i ewolucja oporności na leki, koewolucja z gospodarzem i Hipoteza Czerwonej Królowej, teoria ewolucji wirulencji
- Ewolucja pasożytniczego trybu życia vs ewolucja mutualizmu/komensalizmu, mikrobiom człowieka i jego ewolucja
- Kompromisy ewolucyjne w kontekście ewolucji cech historii życiowych - ewolucyjne teorie starzenia się i ewolucja nowotworów
- Zdrowie reprodukcyjne w kontekście ewolucyjnym - dobór płciowy, konflikt płciowy, ewolucyjny konflikt rodzice-potomstwo, ewolucja menopauzy

Nazwa zajęć: Metody detekcji sygnałów lokalnych i systemicznych w roślinach

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- Mechanizmy generowania i wyciszania sygnałów w roślinie
- Podłoże strukturalne transportu cząsteczek sygnałowych
- Przekazywanie sygnałów w roślinie w powiązaniu z drogami transportu krótkodystansowego i dalekodystansowego
- Integracja sygnałów w sieci komunikacyjnej wewnątrz- i międzysobniczej

Potrafi:

- wykonać eksperyment naukowy obejmujący detekcję sygnałów w roślinie

Jest gotów do:

- zdobywania wiedzy, planowania i wykonywania eksperymentów z zakresu detekcji sygnałów w roślinie

Treści programowe dla zajęć:

- Sygnalizacja lokalna w komórkach roślinnych w warunkach optymalnego rozwoju
- Sygnalizacja lokalna w komórkach roślinnych w warunkach stresów abiotycznych i biotycznych
- Sygnalizacja systemiczna roślin w warunkach optymalnego wzrostu
- Sygnalizacja systemiczna roślin w warunkach stresów abiotycznych i biotycznych (systemiczna odporność nabyta; indukowana odporność nabyta; systemiczna aklimatyzacja nabyta)
- Metody detekcji sygnałów roślinnych na poziomie komórki, tkanki, organu i organizmu

Nazwa zajęć: Mikrobiologia

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- różnice w budowie pomiędzy wirusami, organizmami prokariotycznymi i eukariotycznymi
- wymagania życiowe drobnoustrojów oraz wpływ czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje
- molekularne, biochemiczne i komórkowe podstawy funkcjonowania mikroorganizmów, przebieg szlaków metabolicznych u drobnoustrojów, leżących u podstaw procesów biologicznych
- budowę i funkcjonowanie aparatu genetycznego drobnoustrojów oraz mechanizmy molekularne zmienności i przepływu informacji genetycznej oraz regulacji jej ekspresji
- elementarne zasady taksonomii mikroorganizmów oraz definiuje główne grupy systematyczne organizmów prokariotycznych oraz bakterii chorobotwórczych
- udzielania pierwszej pomocy w przypadku kontaktu z materiałem zakaźnym

Potrafi:

- hodować mikroorganizmy, określić ich liczbę, przynależność taksonomiczną oraz oporność na antybiotyki
- prawidłowo interpretować wyniki badań mikrobiologicznych
- postępować zgodnie z zachowaniem zasad BHP

Treści programowe dla zajęć:

- Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium z zagrożeniami biologicznymi
- Budowa, zróżnicowanie morfologiczne i anatomiczne mikroorganizmów
- Wzrost, rozmnażanie i hodowla drobnoustrojów. Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje. Sterylizacja i dezynfekcja
- Molekularna biologia i genetyka mikroorganizmów
- Choroby zakaźne, profilaktyka, epidemiologia
- Terapia przeciwdrobnoustrojowa. Antybiotyki i chemioterapeutyki
- Ekologia drobnoustrojów

Nazwa zajęć: Mikrobiologia przemysłowa

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- podstawowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy z mikroorganizmami, zna zasady udzielania pierwszej w przypadku kontaktu z materiałami zakaźnymi
- przebieg produkcji w oparciu o mikroorganizmy oraz określa problemy wynikające z korzyści oraz zagrożeń
- podstawy projektowania i modyfikacji genetycznej mikroorganizmów

Potrafi:

- opisywać możliwości wykorzystania bakterii i wirusów w produkcji przemysłowej
- projektować, korzystając ze wskazówek, składowe procesy biotechnologicznego, dokonuje analizy danych eksperymentalnych i wyciąga na tej podstawie wnioski
- udzielić pierwszej pomocy w przypadku kontaktu z materiałami zakaźnymi
- określić fazy wzrostu, wydajność biomasy i produktu mikroorganizmów, przygotować kultury starterowe,
- przeprowadzić modyfikacje genetyczne mikroorganizmów
- kontrolować przebieg procesów fermentacji i określić jakość mikrobiologiczną substratów oraz produktów
- prawidłowo interpretować wyniki badań mikrobiologicznych

Jest gotów do:

- postępowania zgodnie z zaleceniami dotyczącymi pracy z mikroorganizmami z zachowaniem zasad BHP
- rozpowszechniania informacji o przemysłowej produkcji z wykorzystaniem mikroorganizmów

Treści programowe dla zajęć:

- Bezpieczeństwo i higiena pracy w przemysłowym laboratorium z zagrożeniami biologicznymi oraz podczas mikrobiologicznej produkcji przemysłowej
- Mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym, izolacja szczepów o pożądanych właściwościach, wstępne określenie aktywności metabolicznej, szczepy przemysłowe, dobór mikroorganizmów, przechowywanie kultur drobnoustrojów
- Typy hodowli drobnoustrojów, hodowla mikroorganizmów w przemyśle, produkcja określonych związków w warunkach przemysłowych
- Ulepszanie mikroorganizmów (modyfikacje genetyczne mikroorganizmów), hodowla mikroorganizmów zrekombinowanych i wykorzystanie ich w produkcji
- Produkcja biomasy mikrobiologicznej, żywność uzyskiwana w procesach mikrobiologicznych Środki konserwujące żywność.
- Poliestry i polisacharydy pochodzenia mikrobiologicznego. Bioinsektycydy. Biopaliwa. Produkty dla przemysłu chemicznego
- Produkcja aminokwasów, protein i witamin przez mikroorganizmy. Mikrobiologiczne enzymy. Produkcja antybiotyków i szczepionek. Wykorzystanie mikroorganizmów w kosmetologii.
- Wykorzystanie mikroorganizmów w biodegradacji związków organicznych: oczyszczaniu gazów odlotowych, ścieków, utylizacji odpadów stałych. Bioługowanie metali. Bioremediacja.

Nazwa zajęć: Molekularna biologia komórki

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- podstawowe procesy metaboliczne zachodzące w określonych kompartmentach komórkowych oraz właściwe techniki stosowane w celu lokalizacji i oceny aktywności wybranych organelli
- budowę i funkcje organelli z uwzględnieniem molekularnego podłoża przebiegających tam procesów oraz współdziałanie organelli
- mechanizmy transdukcji sygnałów oraz główne etapy transportu w komórce
- etapy cyklu komórkowego, etapy różnicowania, odróżnicowania i mechanizmy śmierci komórki
- podobieństwa i różnice w budowie i funkcjonowaniu komórki pro- i eukariotycznej
- poszczególne etapy przepływu informacji genetycznej oraz mechanizmy rządzące przekazywaniem informacji z pokolenia na pokolenie

Potrafi:

- wymienić, zastosować i objaśnić poznane metody i techniki wykorzystywane w molekularnej biologii komórki
- interpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń i obrazy mikroskopowe pochodzące z różnych typów mikroskopów
- objaśnić i zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium

Jest gotów do:

- wyszukiwania aktualnych źródeł literaturowych i umiejętnego z nich korzystania
- Porównanie komórek pro- i eukariotycznych

Treści programowe dla zajęć:

- Hierarchiczny charakter struktur w komórce - kopartmentacja procesów metabolicznych
- Organizacja i funkcje organelli ze szczególnym uwzględnieniem molekularnego podłoża przebiegających tam procesów metabolicznych
- Współdziałanie organelli na poziomie molekularnym - integracja procesów metabolicznych
- Transport anterogradowy i retrogradowy, w tym egzo- i endocytoza
- Regulacja cyklu komórkowego, w tym podział jądra i komórki (somatycznej i generatywnej)
- Komórkowe układy komunikacyjne (receptory, recepcja bodźców, transdukcja sygnałów - wewnątrz- i międzykomórkowych)
- Podstawy różnicowania i odróżnicowania, śmierć komórki
- Ruchy w komórce
- Genomy i ich organizacja strukturalna i funkcjonalna; mechanizmy utrzymania i powielania informacji genetycznej
- Ekspresja genów, transkrypcja, poziomy regulacji ekspresji genów
- Translacja, modyfikacje potranslacyjne białek: sortowanie i transport wewnątrz- i międzykomórkowy; cykl życiowy białek
- Molekularne mechanizmy integrujące funkcjonowanie komórek w normie i w stanach patologicznych
- Narzędzia molekularnej biologii komórki, interpretacja i przedstawienie otrzymanych wyników, bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium
- Wykorzystanie metod biologii komórki w analizie mutantów.
- Wykorzystanie metod biologii komórki do analizy reakcji komórek na stres.

Nazwa zajęć: **Nowe technologie a środowisko**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zagrożenia wynikające z rozwijających się technologii
- zasady bezpiecznej pracy w laboratorium
- efekty wpływu różnych czynników min. cieczy jonowych, WWA i promieniotwórczości na organizmy żywe

Potrafi:

- krytycznie analizować wyniki uzyskane w czasie prowadzonych eksperymentów
- analizować polską i angielską literaturę z danej dziedziny i na jej podstawie przygotować krótką prezentację
- samodzielnie przeprowadzić proste zadania badawcze

Jest gotów do:

- współpracy w grupie
- krytycznej oceny w przyjmowaniu informacji dostępnej w masowych mediach, mających odniesienie do nauk przyrodniczych
- podjęcia refleksji na temat społecznych, naukowych i etycznych aspektów związanych z zastosowaniem biotechnologii

Treści programowe dla zajęć:

- Źródła metali śladowych i produktów ropopochodnych. Nowe rodzaje pestycydów i herbicydów. Nanocząsteczki
- Zmiany w funkcjonowaniu środowiska w wyniku wprowadzenia organizmów modyfikowanych genetycznie.
- Zmiany w funkcjonowaniu organizmów żywych pod wpływem ekspozycji na WWA, metale śladowe, cieczy jonowe, farmaceutyki i nanomateriały.
- Zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium

Nazwa zajęć: **Odnawialne źródła energii**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- potrzebę i konieczność wdrożenia odnawialnych źródeł energii
- podstawy prawne, gospodarcze i środowiskowe pozwalające korzystać z odnawialnych źródeł energii
- gatunki roślin energetycznych i potencjał ich wykorzystania w lokalnych środowiskach
- metody pozyskiwania i przetwarzania biomasy oraz jej znaczenie w procesie współspalania z węglem
- typy elektrowni wiatrowych i ich oddziaływanie na siedliska przyrodnicze
- potencjał zastosowania ogniw fotowoltaicznych i źródeł geotermalnych

Potrafi:

- odnaleźć i zastosować podstawy prawne, gospodarcze i środowiskowe pozwalające korzystać z odnawialnych źródeł energii
- rozpoznawać gatunki roślin energetycznych, wskazać metody ich uprawy i wykorzystania oraz podać przykłady metod biotechnologicznych możliwych do zastosowania w celu zwiększenia ich przyrostów biomasy
- wymienić i scharakteryzować wybrane typy elektrowni wiatrowych oraz objaśnić ich oddziaływanie na siedliska przyrodnicze
- zastosować zalecane rozwiązania w korzystaniu z ogniw fotowoltaicznych
- dobrać źródła energii odnawialnej, odpowiednie dla lokalnych uwarunkowań środowiskowych i społecznych
- objaśnić zasadę działania elektrowni wodnych zbiornikowych i przepływowych oraz
- wykorzystać efekt geotermalny w zastosowaniu energooszczędnych rozwiązań gospodarczych

Jest gotów do:

- proponowania rozwiązań w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł w środowiskach lokalnych

Treści programowe dla zajęć:

- Przegląd aktów prawnych i gospodarczych dotyczących lokalizacji i oddziaływania odnawialnych źródeł energii na środowisko
- Zapoznanie z zagrożeniami dla środowiska związanymi z obrotem, transportem i magazynowaniem materiałów energetycznych, przepisy BHP
- Podstawowe gatunki roślin uprawianych dla celów energetycznych, metody ich uprawy, przetwarzania i wykorzystania
- Charakterystyka biomasy, jej rodzaje i zastosowanie. Budowa i zasada działania biogazowni rolniczych i innych
- Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych i ocena ich wpływu na środowisko
- Rozwiązania techniczne urządzeń pozyskujących energię słoneczną w celu jej przekształcenia w energię cieplną i elektryczną
- Charakterystyka typów elektrowni wodnych wykorzystujących różne turbiny wodne
- Podstawy geotermii i możliwości jej wykorzystania w racjonalnej gospodarce energią cieplną
- Kryteria doboru źródeł energii odnawialnej w powiązaniu z lokalnymi uwarunkowaniami środowiskowymi

Nazwa zajęć: **Podstawy genetyki konserwatorskiej**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- pojęcie i znaczenie puli genowej, zróżnicowania genetycznego i zasobów genowych. Rozumie potrzebę ich ochrony w odniesieniu do gatunków ważnych ekonomicznie, ekologicznie oraz gatunków cennych, chronionych i zagrożonych.
- podstawowe metody i narzędzia stosowane w celu analizy i ochrony zróżnicowania genetycznego populacji i zasobów genowych gatunku.
- strategie ochrony gatunków oraz wybrane przykłady działań podejmowanych w celu ochrony zróżnicowania genetycznego i zasobów genowych w Polsce i na świecie.
- główne mechanizmy kształtujące strukturę genetyczną populacji oraz rozumie zagrożenia wynikające z utraty zróżnicowania genetycznego populacji.
- konieczność świadomego i odpowiedzialnego korzystania z zasobów genowych.

Potrafi:

- dokonać podstawowej analizy i charakterystyki zróżnicowania genetycznego na poziomie populacyjnym a także zastosować wybrane typy markerów DNA do identyfikacji gatunkowej.
- stosować metody bioinformatyczne, laboratoryjne i statystyczne do opisu i analizy zróżnicowania genetycznego.
- korzystać z literatury naukowej oraz przygotowywać prezentacje oraz raporty podsumowujące uzyskane wyniki.

Jest gotów do:

- rzeczowej dyskusji naukowej i do krytycznej oceny pracy własnej i innych.

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawowe założenia genetyki konserwatorskiej.
- Rola i znaczenie puli genowej i zróżnicowania genetycznego dla populacji i gatunku.
- Podstawowe mechanizmy kształtujące strukturę genetyczną populacji.
- Metody analizy i charakterystyki zróżnicowania genetycznego. Specjalistyczne programy komputerowe oraz bazy danych genetycznych.

- Główne problemy związane z ochroną populacji i gatunków oraz strategię i przykłady podjętych działań ochronnych.

Nazwa zajęć: Podstawy neurobiologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- budowę ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego
- zasady funkcjonowania układu nerwowego na poziomie komórki i organizmu
- budowę i funkcjonowanie głównych narządów zmysłów

Potrafi:

- scharakteryzować główne grupy neurotransmiterów i neuromodulatorów
- zinterpretować wyniki eksperymentów z zakresu neurobiologii

Jest gotów do:

- nabierania świadomości odnośnie mechanizmów i zasad funkcjonowania własnego organizmu

Treści programowe dla zajęć:

- Budowa i funkcjonowanie układu nerwowego
- Poziomy integracji nerwowej
- Percepcja sygnałów zewnątrz- i wewnątrzustrojowych
- Drogi transdukcji sygnału nerwowego
- Substancje modulujące przewodnictwo synaptyczne
- Zaburzenia funkcjonowania centralnego układu nerwowego
- Uczenie się i pamięć
- Sieci neuronowe i ich funkcje

Nazwa zajęć: Podstawy teoretyczne biologii

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- wybrane pojęcia metodologii nauk przyrodniczych
- definicje życia wykorzystujące zróżnicowane podstawy teoretyczne
- przykłady emergencji wynikające ze złożoności zjawisk i procesów biologicznych
- wpływ sił fizycznych na strukturę i funkcjonowanie życia
- najważniejsze poziomy hierarchicznej organizacji życia
- najważniejsze strategie życiowe organizmów
- najważniejsze założenia teorii komórkowej i teorii organizmalnej
- poszczególne etapy przepływu informacji genetycznej
- najważniejsze reguły rządzące rozwojem organizmów
- znaczenie procesu symbiozy w ewolucji
- termodynamiczne podstawy funkcjonowania ekosystemów
- najważniejsze koncepcje teorii ewolucji

Jest gotów do:

- poszerzania wiedzy z zakresu biologii

Treści programowe dla zajęć:

- Podstawy metodologii pracy naukowej (teoria naukowa, hipoteza, stawianie i testowanie hipotez jako proces tworzenia nauki, metoda naukowa)
- Poznawanie świata żywego z perspektywy historycznej
- Teoretyczne podstawy nauk biologicznych a definicja życia
- Matematyczne podłoże opisu zjawisk biologicznych (m.in. geometria, symetrie, zbiory)
- Świat żywy w okowach fizyki (podstawy termodynamiki, wpływ sił fizycznych na strukturę i funkcjonowanie organizmów)
- Teoria złożoności
- Koncepcja hierarchii i teoria hierarchicznej organizacji życia
- Teoria komórkowa i organizmalna (różnice, podobieństwa, przypadki graniczne)
- Podstawowy dogmat biologii molekularnej
- Elementy teorii biologii rozwoju
- Teoria endosymbiotyczna a ewolucyjne innowacje organizmów (rozwiązania metaboliczne, morfologiczne, ekologiczne, powstanie organizmów eukariotycznych)
- Wykorzystanie teorii gier do objaśnienia strategii życia organizmów
- Funkcjonowanie ekosystemów i teoria ekologii ekosystemów
- Teoria ewolucji i koncepcja superorganizmu

Nazwa zajęć: Pracownia licencjacka: biotechnologia mikroorganizmów

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- stan wiedzy dotyczący tematyki pracy licencjackiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze z zakresu realizowanej ścieżki kształcenia, tj. biotechnologii mikroorganizmów

Potrafi:

- stawiać pytania, identyfikować problemy oraz weryfikować hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
- wykonywać zadania badawcze w laboratorium oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługiwać się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym jeśli praca ma charakter badawczy
- odpowiedzialnie i rzetelnie realizować kolejne etapy pracy licencjackiej w konsultacji z promotorem
- napisać pracę licencjacką poprawną pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzia (edytor tekstu, bazy danych, pakiety statystyczne itp.) i respektując prawa autorskie

Jest gotów do:

- krytycznej analizy najnowszej literatury z zakresu biotechnologii mikroorganizmów
- pracy w zespole przy wykonywaniu zadań projektu badawczego i zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Treści programowe dla zajęć:

- Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych oraz uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury
- Realizacja pracy licencjackiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem licencjackim obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaproponowaną przez promotora, samodzielne poszukiwanie i analiza literatury dotyczącej realizowanego projektu, przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentu/analiz z zakresu biotechnologii mikroorganizmów na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną (tam gdzie jest to zasadne), napisanie pod kierunkiem promotora pracy licencjackiej poprawnej pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim z wykorzystywaniem adekwatnych narzędzia (edytor tekstu, bazy danych, pakiety statystyczne itp.) i poszanowaniem praw autorskich

Nazwa zajęć: Pracownia licencjacka: biotechnologia roślin

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- stan wiedzy dotyczący tematyki pracy licencjackiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze z zakresu realizowanej ścieżki kształcenia, tj. biotechnologii roślin

Potrafi:

- stawiać pytania, identyfikować problemy oraz weryfikować hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
- wykonywać zadania badawcze w laboratorium oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługiwać się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym jeśli praca ma charakter badawczy
- odpowiedzialnie i rzetelnie realizować kolejne etapy pracy licencjackiej w konsultacji z promotorem
- napisać pracę licencjacką poprawną pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzia (edytor tekstu, bazy danych, pakiety statystyczne itp.) i respektując prawa autorskie
- krytycznej analizy najnowszej literatury z zakresu biotechnologii roślin

Jest gotów do:

- pracy w zespole przy wykonywaniu zadań projektu badawczego i zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Treści programowe dla zajęć:

- Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych oraz uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury
- Realizacja pracy licencjackiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem licencjackim obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaproponowaną przez promotora, samodzielne poszukiwanie i analiza literatury dotyczącej realizowanego projektu, przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentu/analiz z zakresu biotechnologii roślin na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną (tam gdzie jest to zasadne), napisanie pod kierunkiem promotora pracy licencjackiej poprawnej pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim z

wykorzystywaniem adekwatnych narzędzia (edytor tekstu, bazy danych, pakiety statystyczne itp.) i poszanowaniem praw autorskich

Nazwa zajęć: Pracownia licencjacka: biotechnologia zwierząt

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- "stan wiedzy dotyczący tematyki pracy licencjackiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze z zakresu realizowanej ścieżki kształcenia,
- tj. biotechnologii zwierząt"

Potrafi:

- stawiać pytania, identyfikować problemy oraz weryfikować hipotezy badawcze pod kierunkiem promotora
- wykonywać zadania badawcze w laboratorium oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługiwać się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym jeśli praca ma charakter badawczy
- odpowiedzialnie i rzetelnie realizować kolejne etapy pracy licencjackiej w konsultacji z promotorem
- napisać pracę licencjacką poprawną pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzia (edytor tekstu, bazy danych, pakiety statystyczne itp.) i respektując prawa autorskie

Jest gotów do:

- krytycznej analizy najnowszej literatury z zakresu biotechnologii zwierząt
- pracy w zespole przy wykonywaniu zadań projektu badawczego i zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Treści programowe dla zajęć:

- Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w laboratoriach biologicznych oraz uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury
- Realizacja pracy licencjackiej pod kierunkiem promotora. Praca nad projektem licencjackim obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaproponowaną przez promotora, samodzielne poszukiwanie i analiza literatury dotyczącej realizowanego projektu, przedyskutowanie z promotorem celu projektu, zaplanowanie i przeprowadzenie obserwacji/eksperymentu/analiz z zakresu biotechnologii zwierząt na bazie literatury specjalistycznej, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną (tam gdzie jest to zasadne), napisanie pod kierunkiem promotora pracy licencjackiej poprawnej pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim z wykorzystywaniem adekwatnych narzędzia (edytor tekstu, bazy danych, pakiety statystyczne itp.) i poszanowaniem praw autorskich

Nazwa zajęć: Przygotowanie do pisania prac naukowych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- znaczenie i rolę poszczególnych rodzajów prezentacji wyników badań naukowych w rozwoju indywidualnym pracownika naukowego
- znaczenie i rolę poszczególnych typów publikacji naukowych dla upowszechniania wyników badań naukowych
- zasady merytoryczne i stylistyczne obowiązujące przy konstruowaniu tekstów naukowych
- zasady obowiązujące podczas opracowywania grafiki przeznaczonej na potrzeby prezentacji naukowych

Potrafi:

- dokonać wyboru właściwej formy publikacji dla upowszechnienia wyników swoich badań naukowych
- dokonać podziału treści zagadnień naukowych na rozdziały obowiązujące w różnych typach publikacji naukowych
- napisać tekst naukowy zgodnie z zasadami merytorycznymi i stylistycznymi obowiązującymi w publikacjach naukowych
- dokonać wyboru właściwej formy obrazowania graficznego na potrzeby publikacji naukowej
- przeprowadzić prezentację ustną w formie seminarium zgodnie z zasadami obowiązującymi we współczesnej nauce

Jest gotów do:

- prezentacji wyników swoich badań naukowych zgodnie z zasadami prawnymi obowiązującymi we współczesnym obiegu informacji naukowej

Treści programowe dla zajęć:

- Prezentacja różnych form upowszechniania badań i wiedzy naukowej. Zapoznanie z rolą jaką w indywidualnym rozwoju naukowym badacza odgrywać będą realizowane przez niego różne formy prezentacji własnych wyników badań.
- Zasady obowiązujące przy podziale treści naukowych na poszczególne rozdziały umieszczane w różnych typach publikacji naukowych.
- Zasady językowe i stylistyczne obowiązujące we współczesnych tekstach naukowych.
- Podstawowe błędy popełniane przy konstruowaniu tekstów naukowych i sposoby ich eliminacji.
- Zasady obowiązujące podczas ustnej prezentacji wiedzy oraz wyników badań naukowych (seminariów).
- Podstawowe rodzaje grafiki wykorzystywane na potrzeby prezentacji wyników naukowych. Zasady jakich należy przestrzegać przy opracowywaniu ilustracji do publikacji naukowych.

Nazwa zajęć: Przygotowanie do pracy w laboratorium

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- podstawy teoretyczne: sporządzania roztworów i buforów, elektroforezy makrocząsteczek, wirowania różnicowego i chromatografii.
- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej.

Potrafi:

- przeliczać stężenia molowe, masowe oraz końcowe w rozcieńczeniach i sporządzać bufory.
- obsługiwać drobny sprzęt laboratoryjny, w tym pipety automatyczne, wirówki, wagi, aparaty do elektroforezy i inne.
- przeprowadzić wirowanie różnicowe.
- zastosować technikę chromatograficzną do oczyszczenia makrocząsteczek.
- wykonać elektroforezę makrocząsteczek.

Jest gotów do:

- do stosowania technik analitycznych stosowanych w biologii molekularnej.

Treści programowe dla zajęć:

- Obliczenia biochemiczne: stężenia procentowe, molowe, normalne, masowe i przeliczanie stężeń.
- Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium biologii molekularnej, obsługa pipet automatycznych i drobnego sprzętu laboratoryjnego; sporządzanie buforów.
- Wirowanie różnicowe składników komórkowych.
- Zastosowanie chromatografii w celu oczyszczenia makrocząsteczek od innych składników roztworu.
- Wykonanie niskonapięciowej elektroforezy makrocząsteczek.

Nazwa zajęć: Przygotowanie do pracy zawodowej

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- oczekiwania pracodawcy dotyczące przestrzegania zakładowego regulaminu pracy oraz przepisów BHP

Potrafi:

- wymienić potencjalne miejsca praktyk zawodowych dla studentów Wydziału Biologii
- stosować procedury aplikacji o możliwość odbycia praktyk zawodowych w trakcie studiów
- opracować plan praktyk zawodowych zgodnie z regulaminem WB UAM
- wymienić i scharakteryzować programy międzynarodowej wymiany studenckiej i staży zawodowych dla studentów i absolwentów WB
- scharakteryzować bieżącą sytuację na rynku pracy oraz przedstawić umiejętności požądane przez pracodawców na współczesnym rynku pracy
- napisać list motywacyjny i życiorys zawodowy
- wymienić i zastosować zasady prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej oraz prezentacji własnej
- ustawicznego uzupełniania wiedzy (formalnie i pozaformalnie) w zakresie studiowanej specjalności oraz zainteresowań własnych

Jest gotów do:

- dokonania prawidłowej oceny własnych możliwości w stosunku do poszukiwanej pracy

Treści programowe dla zajęć:

- Potencjalne miejsca praktyk zawodowych dla studentów WB
- Procedura odbycia praktyk zawodowych w trakcie studiów, zgodnie z regulaminem WB UAM
- Ramowy i szczegółowy program praktyk studenckich
- Różne formy poszerzania wiedzy w zakresie studiowanej specjalności oraz zainteresowań własnych (koła naukowe, obozy naukowe)

- Programy międzynarodowej wymiany studenckiej (ERASMUS, Socrates)
- Staże zawodowe dla studentów i absolwentów WB
- Umiejętność dokonania oceny własnych możliwości w stosunku do poszukiwanej pracy
- Analiza zapotrzebowania na rynku pracy (media, targi pracy, Urząd Pracy)
- List motywacyjny i życiorys zawodowy
- Zasady prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej
- Autoprezentacja
- Oczekiwanie pracodawcy dotyczące przestrzegania zakładowego regulaminu pracy oraz przepisów BHP

Nazwa zajęć: Radioaktywność i jej wykorzystanie w badaniach biologicznych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- złożoność procesów i zjawisk w przyrodzie, których rozwiązanie wymaga podejścia interdyscyplinarnego
- problemy badawcze z pogranicza nauk biologicznych, które wymagają zastosowania zaawansowanych narzędzi nauk ścisłych
- najważniejsze zagrożenia środowiska przyrodniczego w różnych skalach przestrzennych

Potrafi:

- wskazać wybrane techniki wykorzystywane w laboratoriach biologii molekularnej
- stosować się do przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasad ergonomii

Jest gotów do:

- krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
- do poszerzania i aktualizowania wiedzy
- przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii, chemii i fizyki w obszarze społeczno-gospodarczym

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.
- "Historia wykorzystania radioaktywności: suplementy diety, słodycze, kosmetyki, zabawki itp.
- 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).
- 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.
- Zastosowanie radioaktywności w badaniach biologicznych - kwasy nukleinowe.
- Zastosowanie radioaktywności w badaniach biologicznych - białka.

Nazwa zajęć: Seminarium licencjackie: biotechnologia mikroorganizmów

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- problemy badawcze z zakresu biotechnologii mikroorganizmów dotyczące przygotowywanej pracy

Potrafi:

- korzystać, z poszanowaniem praw autorskich, ze źródeł niezbędnych do przygotowania i opracowania syntetycznego przeglądu problematyki badawczej lub teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu biotechnologii mikroorganizmów
 - w sposób komunikatywny zaprezentować główne tezy/aspekty pracy licencjackiej oraz w trakcie dyskusji udzielać merytorycznych odpowiedzi
 - przedstawić kolejne etapy realizacji pracy licencjackiej w postaci referatu i prezentacji multimedialnej
- Jest gotów do:

- korzystania ze źródeł z poszanowaniem praw autorskich

Treści programowe dla zajęć:

- Przegląd literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień biotechnologii mikroorganizmów z uwzględnieniem zainteresowań badawczych grupy studentów uczestniczących w seminarium
- Analiza wybranych tekstów fachowych poszerzających teoretyczną wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych w biotechnologii mikroorganizmów
- Prezentacja problemów badawczych analizowanych lub rozwiązywanych przez uczestników seminarium
- Omówienie zasad przygotowywania pracy licencjackiej; tworzenie konspektu pracy przeglądowej lub badawczej; planowanie poszczególnych etapów jej realizacji
- Jak pisać pracę dyplomową - omówienie struktury pracy licencjackiej, podziału treści, kolejności rozdziałów, zasady odwoływania się do źródeł i cytowania

Nazwa zajęć: Seminarium licencjackie: biotechnologia roślin

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- problemy badawcze z zakresu biotechnologii roślin dotyczące przygotowywanej pracy

Potrafi:

- korzystać, z poszanowaniem praw autorskich, ze źródeł niezbędnych do przygotowania i opracowania syntetycznego przeglądu problematyki badawczej lub teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu biotechnologii roślin
 - w sposób komunikatywny zaprezentować główne tezy/aspekty pracy licencjackiej oraz w trakcie dyskusji udzielać merytorycznych odpowiedzi
 - przedstawić kolejne etapy realizacji pracy licencjackiej w postaci referatu i prezentacji multimedialnej
- Jest gotów do:

- korzystania ze źródeł z poszanowaniem praw autorskich

Treści programowe dla zajęć:

- Przegląd literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień biotechnologii roślin z uwzględnieniem zainteresowań badawczych grupy studentów uczestniczących w seminarium
- Analiza wybranych tekstów fachowych poszerzających teoretyczną wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych w biotechnologii roślin
- Prezentacja problemów badawczych analizowanych lub rozwiązywanych przez uczestników seminarium
- Omówienie zasad przygotowywania pracy licencjackiej; tworzenie konspektu pracy przeglądowej lub badawczej; planowanie poszczególnych etapów jej realizacji
- "Jak pisać pracę dyplomową - omówienie struktury pracy licencjackiej, podziału treści, kolejności rozdziałów, zasady odwoływania się do źródeł i cytowania"

Nazwa zajęć: Seminarium licencjackie: biotechnologia zwierząt

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- problemy badawcze z zakresu biotechnologii zwierząt dotyczące przygotowywanej pracy

Potrafi:

- korzystać, z poszanowaniem praw autorskich, ze źródeł niezbędnych do przygotowania i opracowania syntetycznego przeglądu problematyki badawczej lub teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej z zakresu biotechnologii zwierząt
 - w sposób komunikatywny zaprezentować główne tezy/aspekty pracy licencjackiej oraz w trakcie dyskusji udzielać merytorycznych odpowiedzi
 - przedstawić kolejne etapy realizacji pracy licencjackiej w postaci referatu i prezentacji multimedialnej
- Jest gotów do:

- korzystania ze źródeł z poszanowaniem praw autorskich

Treści programowe dla zajęć:

- Przegląd literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień biotechnologii zwierząt z uwzględnieniem zainteresowań badawczych grupy studentów uczestniczących w seminarium
- Analiza wybranych tekstów fachowych poszerzających teoretyczną wiedzę na temat podstawowych problemów i metod badawczych w biotechnologii zwierząt
- Prezentacja problemów badawczych analizowanych lub rozwiązywanych przez uczestników seminarium
- Omówienie zasad przygotowywania pracy licencjackiej; tworzenie konspektu pracy przeglądowej lub badawczej; planowanie poszczególnych etapów jej realizacji
- Jak pisać pracę dyplomową - omówienie struktury pracy licencjackiej, podziału treści, kolejności rozdziałów, zasady odwoływania się do źródeł i cytowania

Nazwa zajęć: Systemy eukariotyczne w inżynierii białek

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zastosowanie *S. cerevisiae* jako „narzędzia” w wielu dziedzinach nauki o życiu.
- metody wykorzystywane w inżynierii białek.

Potrafi:

- konstruować i stosować wektory do heterologicznej ekspresji białek w komórkach *S. cerevisiae*
- umiejętnie stosować techniki mutagenyzy oraz izolacji mutantów *S. cerevisiae*
- stosować różnorodne techniki identyfikacji i oczyszczania białek

Jest gotów do:

- analizy i interpretacji uzyskanych wyników eksperymentalnych
- zaproponowania ścieżki rekombinacji DNA w celu modyfikacji uzyskiwanych białek.

Treści programowe dla zajęć:

- Hodowla komórek drożdży *S. cerevisiae*.
- Metody transformacji drożdży i selekcji transformantów.
- Metody i warunki heterologicznej ekspresji białek w komórkach *S. cerevisiae*.
- Mutagenyza indukowana; strategie i metody izolacji wybranych mutantów.
- Lokalizacja i oczyszczanie fuzyjnego białka GFP.

Nazwa zajęć: Szata roślinna Wielkopolski

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- budowę i funkcje poszczególnych organów roślin oraz istotę ich modyfikacji w odniesieniu do środowisk w których żyją.
- podstawowe zależności i uwarunkowania środowiskowe formowania się flory i zbiorowisk roślinnych.
- podstawowe elementy szaty roślinnej Wielkopolski i uwarunkowania ich zróżnicowania.
- gatunki prawnie chronione oraz przestrzenne formy ochrony przyrody studiowane w trakcie ćwiczeń terenowych.

Potrafi:

- określić przynależność systematyczną wybranych gatunków roślin na podstawie analizy cech diagnostycznych.
- wskazać przejawy i podać przykłady oddziaływań człowieka na szatę roślinną.
- prowadzić florystyczne i fitocenotyczne obserwacje terenowe.

Jest gotów do:

- Respektowania obowiązujących norm prawnych i zasad regulujących korzystanie ze środowiska przyrodniczego (prawo ochrony środowiska i przyrody, bezpieczeństwo przeciwpożarowe, itp.).

Treści programowe dla zajęć:

- Różnorodność przystosowań morfologicznych do warunków siedliskowych.
- Przydatne w warunkach terenowych cechy diagnostyczne w określaniu przynależności systematycznej roślin.
- Prawidłowości formowania się i funkcjonowanie flor i zbiorowisk roślinnych.
- Uwarunkowania siedliskowe wybranych elementów szaty roślinnej Wielkopolski.
- Przyroda wielkopolski - obserwacje i studia terenowe w wybranych obiektach.
- Wpływ człowieka na szatę roślinną.
- Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w terenie oraz podstawowe regulacje i normy prawne dotyczące korzystania z dóbr przyrodniczych.
- Formy ochrony przyrody.

Nazwa zajęć: Techniki modyfikacji i analizy organizmów

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- rolę technik inżynierii genetycznej w badaniach biologii molekularnej
- różne techniki wykorzystywane na potrzeby wykonania analizy informacji genetycznej organizmów eukariotycznych
- techniki wykorzystywane do klonowania oraz modyfikacji sekwencji kwasów nukleinowych.

Potrafi:

- wykonać samodzielnie podstawowe techniki inżynierii genetycznej
- samodzielnie opracować strategię klonowania i modyfikacji sekwencji kwasów nukleinowych.
- dokonać samodzielnego wyboru metody oraz opracować strategię konieczną do analizy różnych problemów biologii molekularnej danego organizmu.

Jest gotów do:

- podjęcia samodzielnego badania wymagającego wiedzy w zakresie nowoczesnych technik inżynierii genetycznej
- podjęcia współpracy naukowej w ramach większych zespołów i konsorcjów zajmujących się rozwiązywaniem złożonych problemów współczesnej biologii molekularnej oraz jej zastosowań technologicznych i medycznych.

Treści programowe dla zajęć:

- Zapoznanie z terminologią stosowaną przy opisie metod używanych do analizy kwasów nukleinowych. Podstawowe właściwości kwasów nukleinowych istotne dla rozumienia technik stosowanych do ich analizy. Główne typy enzymów wykorzystywanych do prac eksperymentalnych opartych na kwasach nukleinowych.
- Techniki identyfikacji kreślonych sekwencji kwasów nukleinowych w genomie oraz mRNA w bazach danych i bibliotekach genetycznych. Sekwencjonowanie DNA.
- Różne techniki wykorzystywane do pozyskiwania sekwencji kwasów nukleinowych z organizmu. Budowa i funkcja poszczególnych rodzajów wektorów genetycznych. Techniki łączenia badanych sekwencji DNA z wektorami genetycznymi. Szczepy bakteryjne wykorzystywane do klonowania.
- Różne techniki modyfikacji badanych sekwencji DNA obecnych w wektorach genetycznych.
- Metody transformacji genetycznej komórek bakterii, roślin i zwierząt z wykorzystaniem sekwencji DNA sklonowanej do wektora genetycznego.
- Techniki służące do analizy i modyfikacji poziomu ekspresji genów w komórkach roślin i zwierząt.
- Różne metody nadekspresji białek w układach eukariotycznych oraz in vitro.
- Metody analizy polimorfizmu genetycznego organizmów eukariotycznych.
- Metody służące do edycji genomów.

Nazwa zajęć: **Wirusologia**

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- molekularne i biochemiczne podstawy funkcjonowania wirusów.
- charakterystykę funkcjonalną wybranych grup wirusów i innych czynników zakaźnych (wiroidy, priony).
- możliwości wykorzystania wirusów w biotechnologii, ochronie środowiska i medycynie, leki przeciwwirusowe, profilaktyka (szczepienia) i diagnostyka zakażeń wirusowych.
- techniki badawcze znajdujące zastosowanie w wirusologii.

Potrafi:

- przedstawić oddziaływania pomiędzy wirusem i komórką oraz wykorzystuje te informacje do walki z zakażeniami wirusowymi.
- objaśnić i stosować zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium wirusologicznym.
- objaśnić podstawowe zasady zastosowania linii komórkowych oraz możliwości ich wykorzystania w praktyce.

Jest gotów do:

- stałego aktualizowania wiedzy z zakresu wirusologii i nauk pokrewnych.

Treści programowe dla zajęć:

- Natura wirusów.
- Zróżnicowanie wirusów i ich właściwości patogene.
- Oddziaływania wirus - komórka, leki przeciwwirusowe, profilaktyka (szczepienia) i diagnostyka zakażeń wirusowych.
- Wykorzystanie wirusów w gospodarce człowieka, biotechnologii i medycynie.
- Przegląd metod wirusologicznych, immunologicznych i molekularnych stosowanych w badaniu wirusów.
- Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.

Nazwa zajęć: Wirusy w środowisku: praktyczny kurs poszukiwania i identyfikacji bakteriofagów
Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- rolę fagów w biologii molekularnej i ich zastosowania fagów gospodarce człowieka.
- metody izolacji bakteriofagów.
- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz techniki pracy jałowej.
- podstawowe narzędzia bioinformatyczne służące do adnotacji genomów fagowych i potrafi je wykorzystać do przeprowadzenia analiz

Potrafi:

- zastosować poznane metody izolacji w praktyce.
- odróżnić od siebie fagi na podstawie prostych cech biologicznych i genetycznych (bez sekwencjonowania)
- przygotować materiał genetyczny faga do sekwencjonowania genomowego i zna podstawy teoretyczne tej procedury.

Treści programowe dla zajęć:

- Omówienie naukowego i gospodarczego znaczenia izolacji nowych fagów
- Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- Techniki pracy jałowej
- Techniki izolacji bakteriofagów
- Metoda mapowania restrykcyjnego, przygotowanie preparatów fagowych do mikroskopii elektronowej
- Badanie zakresu gospodarzy
- Teoretyczne podstawy sekwencjonowanie i składania sekwencji genomowych
- Praktyczny kurs adnotacji genomów

Nazwa zajęć: Wprowadzenie do Biogospodarki

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- znaczenie pojęcia oraz główne obszary sektora biogospodarki

Potrafi:

- określić szanse i zagrożenia dla rozwoju sektora biogospodarki w Polsce
- opisać perspektywy rozwoju zawodowego w różnych obszarach biogospodarki

Jest gotów do:

- krytycznego skonfrontowania własnego wyobrażenia o pracy zawodowej z rzeczywistymi sytuacjami życia codziennego i biogospodarką

Treści programowe dla zajęć:

- Biogospodarka - definicja pojęcia i podstawowe informacje
- Biofilia - jako kierunek rozwoju myśli gospodarczej uważnej na środowisko przyrodnicze
- Szanse i zagrożenia polskiej biogospodarki
- Cykl spotkań z przedstawicielami różnych gałęzi biogospodarki, z dużych i małych firm, z zakładów przemysłowych, instytucji naukowych i inkubatorów przedsiębiorczości

Nazwa zajęć: Wprowadzenie do genetyki

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- istotę funkcjonowania nośników informacji genetycznej na poziomie komórkowym i molekularnym oraz posiada wiedzę o podstawowych mechanizmach dziedziczenia.
- zagadnienia związane z modyfikacją informacji genetycznej i konsekwencje występowania polimorfizmu genetycznego w populacji.
- konsekwencje mutacji i zasady ich dziedziczenia oraz potrafi podać przykłady zaburzeń genetycznych będących skutkiem mutacji.

Potrafi:

- zaplanować, zinterpretować i omówić wyniki uzyskane podczas eksperymentów
- właściwie dobierać modele badawcze do prowadzonych badań i stosować podstawowe techniki wykorzystywane w laboratoriach biologii molekularnej i biotechnologii.
- przedstawić zagadnienia dotyczące genetyki stosując krytyczne podejście do informacji uzyskanych na podstawie literatury.

Jest gotów do:

- stałego poszerzania wiedzy z zakresu genetyki i prowadzenia merytorycznej dyskusji na podstawie informacji pochodzących z różnych źródeł.

- do prowadzenia eksperymentów z zachowaniem zasad BHP.
- pracy w zespole i dyskusji z prowadzącym i pozostałymi studentami na temat zagadnień związanych z tematyką zajęć.

Treści programowe dla zajęć:

- Budowa kwasów nukleinowych i ich funkcje, kod genetyczny, mechanizmy przekazywania i powielania informacji genetycznej.
- Budowa i struktura genomów organizmów prokariotycznych i eukariotycznych. Organizmy modelowe w badaniach genetycznych.
- Mechanizmy przekazywania cech, segregacja alleli, reguły niezależnego dziedziczenia, interakcje genetyczne (plejotropia, epistaza, interakcje genów zduplikowanych).
- Cytogenetyczne podstawy dziedziczenia: budowa chromosomów, organizacja chromatyny w komórkach eukariotycznych, tworzenie map cytologicznych, rekombinacja, analiza kariotypu.
- Mutagenеза i mutacje: rodzaje mutacji, wpływ na fenotypy organizmów, rola w generowaniu zmienności.
- Budowa genomów organellowych (mitochondria, plastydy), dziedziczenie mitochondrialne, choroby mitochondrialne, ewolucja genomów organellarnych.
- Wybrane zagadnienia z genetyki populacyjnej: rodzaje polimorfizmu na różnych poziomach organizacji organizmów (osobnik, populacja). Rola zmienności genetycznej w procesach specjacji.
- Interakcja genotyp - środowisko: odziedziczalność, cechy jedno- i wielogenowe, cechy ilościowe.

Nazwa zajęć: Wprowadzenie do środowiska R

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- ideę i logikę budowania składni języka R

Potrafi:

- wykonywać operacje arytmetyczne w środowisku R
- generować wektory o zdefiniowanych wartościach brzegowych
- wykonywać obliczenia statystyczne w środowisku R w odniesieniu do statystyki ogólnej
- wykonywać podstawowe testy statystyczne
- prezentować graficznie i wizualizować dane

Jest gotów do:

- pozyskiwania informacji o budowaniu składni R z zewnętrznych repozytoriów

Treści programowe dla zajęć:

- Ćwiczenie 1: Instalacja środowiska R, funkcja: demo, example, help; Instalacja bibliotek; Podstawowe operacje arytmetyczne
- Ćwiczenia 2. Analizowanie podstawowych błędów składni; generowanie wektorów
- Ćwiczenie 3. Klasy danych, podstawowe macierze, tablice i ramki danych
- Ćwiczenie 4. Skrypty graficzne
- Ćwiczenie 5. Statystyki opisowe w R.
- Ćwiczenie 6. Podstawowe testy statystyczne
- Ćwiczenie 7. Podstawowe pętle programistyczne

Nazwa zajęć: Wykorzystanie organizmów modyfikowanych genetycznie w procesach produkcyjnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.
- podstawy biochemiczne zachodzące w drożdżach wykorzystywane w produkcji piwa.
- metody wykorzystywane do modyfikacji genetycznych drożdży.
- niezbędne etapy w procesie technologicznym produkcji piwa.

Potrafi:

- zaproponować ścieżkę modyfikacji genetycznej drożdży w celu uzyskania piwa o pożądanym walorach.
- zmodyfikować genetycznie drożdże.
- wyprodukować piwo z użyciem genetycznie modyfikowanych drożdży.

Jest gotów do:

- zaproponowania ścieżki modyfikacji genetycznej drożdży w celu uzyskania piwa o pożądanym walorach
- upowszechniania rzetelnych informacji na temat korzyści i zagrożeń wynikających z zastosowań biotechnologii
- podjęcia pracy w laboratorium mikrobiologicznym w browarze

Treści programowe dla zajęć:

- Hodowla drożdży.
- Metody transformacji drożdży i czynniki umożliwiające selekcję transformowanych komórek.
- Wykorzystanie techniki CRISPR/Cas9 do edycji genomu drożdży w celu poprawy jakości piwa.
- Proces technologiczny produkcji piwa.

Nazwa zajęć: Wysokoprzepustowe techniki analizy DNA i RNA

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- wysokoprzepustowe metody sekwencjonowania i analizy ekspresji genów
- podstawowe zasady analizy bioinformatycznej genomów i transkryptomów
- różnice pomiędzy technikami mającymi na celu analizy metylacji, asocjacji z rybosomami, oddziaływań białko-DNA, oddziaływań białko-RNA, modyfikacji histonów
- zasady projektowania eksperymentów wykorzystujących techniki wysokoprzepustowe

Potrafi:

- wskazać właściwe podejścia wysokoprzepustowe do różnych aspektów badań genomicznych i transkryptomicznych
- zasugerować właściwe narzędzia i rozwiązania do analiz bioinformatycznych danych z wysokoprzepustowego sekwencjonowania
- przygotować materiał i bibliotekę NGS oraz przeprowadzić sekwencjonowanie na aparacie MinION (ONT)
- wykonać analizę, obróbkę i wizualizację danych sekwencjonowania wysokoprzepustowego i zinterpretować uzyskane wyniki
- uczestniczyć w dyskusjach naukowych dotyczących technik stosowanych w genomice i transkryptomice i krytycznie ocenia wyniki badań

Jest gotów do:

- poszerzania swojej wiedzy w zakresie wysokoprzepustowych technologii i krytycznej oceny aplikacji tych metod

Treści programowe dla zajęć:

- Nowoczesne techniki sekwencjonowania RNA i DNA
- Mikromacierze - technologia i możliwości aplikacyjne
- Wysokoprzepustowe metody badania genomów, transkryptomów i exomów - wyzwania związane z analizą danych
- Specjalistyczne techniki i aplikacje : RNA-seq, smallRNA-seq, CHIP-seq, RIBO-seq, BS-seq, GRO-seq
- Sekwencjonowanie i analiza mikrobiomu z wykorzystaniem technologii trzeciej generacji (MinION)
- Istotne aspekty projektowania wysokoprzepustowych eksperymentów

Nazwa zajęć: Zarządzanie jakością

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- pojęcia i definicje stosowane w zarządzaniu jakością
- funkcjonowanie systemów zarządzania oraz najczęściej stosowane koncepcje zarządzania jakością (np.KAIZEN, Six Sigma).
- podstawowe zasady dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP), zasady dobrej praktyki produkcyjnej (GMP) oraz zarządzania bezpieczeństwem żywności (ISO 22000, HACCP, GAP, GHP).
- regulacje prawne w UE i Polsce dotyczące zarządzania jakością.

Potrafi:

- zastosować narzędzia zarządzania jakością do rozwiązywania problemów.
- analizować polską i angielską literaturę z danej dziedziny i na jej podstawie przygotować krótki esej
- krytycznie analizować problem i wykorzystując narzędzia zarządzania jakością, zaproponować adekwatne rozwiązanie

Jest gotów do:

- współpracy w grupie
- podjęcia samodzielnych działań mających poszerzyć wiedzę i kompetencje z zakresu zarządzania jakością
- podjęcia dyskusji na temat zasadności przyjętych zasad i rozwiązań w systemach zarządzania jakością

Treści programowe dla zajęć:

- Systemy zarządzania jakością.
- Akredytacja, certyfikacja i audyty w zarządzaniu jakością.
- System zarządzania jakością wg normy ISO 9001.
- Zarządzanie bezpieczeństwem żywności (ISO 22000, HACCP, GAP, GHP).

- Regulacje prawne w UE i Polsce dotyczące zarządzania jakością, zasady GMP, GLP i HACCP

Nazwa zajęć: Zasady projektowania badań eksperymentalnych

Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:

Zna i rozumie:

- zasady projektowania doświadczeń eksperymentalnych
- zasady planowania projektów i przygotowywania miniaplikacji grantowych

Potrafi:

- samodzielnie zaplanować doświadczenia z zakresu szeroko rozumianej genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej
- samodzielnie przygotować prosty projekt badawczy w oparciu o standardową aplikację grantową

Jest gotów do:

- udziału w dyskusji naukowej w zakresie planowania doświadczeń i miniprojektów

Treści programowe dla zajęć:

- Zagadnienie kontroli i powtórzeń w doświadczeniach biologicznych, techniczne aspekty przeprowadzania doświadczeń.
- Strategie planowania doświadczeń z zakresu forward i reverse genetics.
- W jaki sposób przygotować projekt badawczy?