

EFEKTY UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWE DLA ZAJĘĆ

Kierunek: **Biologia i zdrowie człowieka**
Poziom studiów: **Studia drugiego stopnia**

Nazwa zajęć: **Wysokoprzepustowe technologie sekwencjonowania i ich wykorzystanie w badaniach biomedycznych**

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

1. zna metody wywoływania wariantów typu SNP, CNV, indel wraz z ich zaletami i ograniczeniami
2. zna bazy danych dotyczące mutacji i ich powiązania z chorobami
3. zna metody kontroli jakości oraz mapowania danych pochodzących z wysokoprzepustowego sekwencjonowania genów i transkryptomów
4. zna zastosowania technik wysokoprzepustowych w naukach biologicznych i w medycynie

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykonać podstawową obróbkę wyników wysokoprzepustowego sekwencjonowania, wliczając kontrolę jakości
2. potrafi zmapować odczyty do referencyjnego genomu człowieka
3. potrafi oszacować ekspresję genu oraz przeprowadzić różnicową analizę ekspresji genów
4. potrafi wywoływać warianty genomowe typu SNP, CNV, indel
5. potrafi wykonać adnotację wariantów oraz połączyć zmiany w materiale genetycznym z funkcją genu lub danego fragmentu DNA
6. potrafi wymienić i omówić najważniejsze bazy danych dotyczące mutacji i ich powiązania z chorobami; wykorzystać w analizie wariantów i przygotowywaniu raportu
7. potrafi przygotować raport z analizy wariantów wraz z wstępną interpretacją diagnostyczną

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do wyjaśnienia osobom trzecim (przykładowo lekarzowi) wyników analizy wariantów i ich znaczenie w kontekście diagnostycznym
2. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wyników analiz bioinformatycznych (zna ich mocne i słabe strony)
3. wykazuje gotowość do samodzielnego poszerzania umiejętności w zakresie obróbki wysokoprzepustowych danych biomedycznych

Treści programowe dla zajęć:

Tematyczne bazy danych
Metody wywoływania wariantów genomowych
Techniki sekwencjonowania oraz sposoby obróbki danych
Wykorzystanie transkryptomiki i genomiki w naukach biologicznych oraz w medycynie
Metody oceny jakości i filtrowania danych sekwencyjnych
Metody i programy służące do mapowania odczytów do genomu referencyjnego
Normalizacja danych i szacowanie ekspresji genów
Różnicowa analiza ekspresji genów
Metody i programy służące do identyfikacji wariantów genomowych
Narzędzia i bazy danych wspomagające interpretację zmian w materiale genetycznym
Przygotowywanie raportów z analizy wariantów
Interpretacja wyników analizy genomów i transkryptomów

Nazwa zajęć: **Etiologia i diagnostyka chorób zakaźnych człowieka**

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

1. zna i rozumie etiopatogenezę wybranych chorób zakaźnych
2. rozumie uwarunkowania środowiskowe i epidemiologiczne wybranych chorób zakaźnych
3. przedstawia mechanizmy oporności na antybiotyki i chemioterapeutyki

w zakresie umiejętności:

1. potrafi postępować z materiałem zakaźnym; zna metody poboru i transportu prób oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium mikrobiologicznym
2. potrafi dobierać i stosować fenotypowe i molekularne metody identyfikacji mikroorganizmów chorobotwórczych
3. potrafi określać mechanizmy oporności drobnoustrojów na antybiotyki i chemioterapeutyki
4. potrafi prawidłowo interpretować wyniki analiz mikrobiologicznych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy przez całe życie

Treści programowe dla zajęć:

Etiopatogeneza wybranych chorób infekcyjnych człowieka
Epidemiologia i diagnostyka czynników etiologicznych wybranych chorób zakaźnych człowieka
Różnicowanie wewnątrzgatunkowe mikroorganizmów i dochodzenia epidemiologiczne
Diagnostyka oporności bakterii na antybiotyki i chemioterapeutyki

Nazwa zajęć: **Mikrobiologia środowiskowa i metagenomika**

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

1. przedstawia zróżnicowanie mikroorganizmów występujących w środowisku lądowym, wodnym i w powietrzu, a stanowiących zagrożenie dla zdrowia człowieka
2. opisuje problemy związane z rozprzestrzenianiem się bakterii chorobotwórczych i lekoopornych w środowisku
3. przedstawia możliwości wykorzystania drobnoustrojów w bioremediacji i oczyszczaniu ścieków
4. przedstawia możliwości zastosowania badań metagenomicznych w mikrobiologii środowiskowej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykrywać w materiałach pobranych ze środowiska mikroorganizmy potencjalnie chorobotwórcze
2. stosuje klasyczne i metagenomiczne metody badania drobnoustrojów środowiskowych

Treści programowe dla zajęć:

Mikroorganizmy chorobotwórcze i lekooporne jako zanieczyszczenie biotyczne środowiska.
Zakażenia człowieka wywoływane przez bakterie występujące w ekosystemach wodnych, lądowych i powietrzu.

Współczesne metody bioremediacji i oczyszczania ścieków.

Klasyczne i molekularne metody detekcji patogenów występujących w środowisku.

Metagenomika i jej zastosowania w badaniu drobnoustrojów środowiskowych.

Ilościowa mikrobiologiczna ocena ryzyka w badaniach metagenomów środowiskowych.

Nazwa zajęć: **Endokrynologia człowieka**

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

1. zna i rozumie zaawansowaną wiedzę z zakresu endokrynologii
2. zna i rozumie znaczenie regulacyjne układu dokrewnego i sygnałów hormonalnych dla podtrzymania homeostazy organizmu człowieka
3. zna problemy aktualnie dyskutowane w literaturze z zakresu endokrynologii

w zakresie umiejętności:

1. potrafi ocenić zagrożenie wynikające ze stylu życia dla zdrowia układu dokrewnego i całego organizmu
2. potrafi zaprojektować i wykonać oznaczenia hormonów w płynach ustrojowych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy z zakresu roli układu dokrewnego i sygnałów hormonalnych w regulacji wzrastania i funkcji rozrodczych u człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Układ dokrewny - budowa i rola w podtrzymywaniu homeostazy i zdolności adaptacyjnych organizmu człowieka

Molekularne receptory dla hormonów, drogi transdukcji sygnałów, współzależności między nimi cross-talk

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

Hormonalna regulacja procesów metabolicznych organizmu człowieka

Hormonalna regulacja wzrastania i funkcji rozrodczych u człowieka

Zaburzenia funkcjonowania układu endokrynowego człowieka

Nazwa zajęć: **Proteomika i metabolomika w badaniach naukowych i diagnostyce**

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

1. zna i rozumie w pogłębionym stopniu narzędzia bioinformatyczne niezbędne w interpretacji zjawisk i procesów biologicznych oraz zasady praktycznego ich wykorzystania w zakresie biologii i zdrowia człowieka

2. zna i rozumie w molekularne i fizjologiczne podstawy działania związków aktywnych oraz metody ich badania (proteomika, metabolomika)

w zakresie umiejętności:

1. stosuje narzędzia, metody i techniki badawcze wykorzystywane w pracy laboratoryjnej
2. posługuje się nowoczesnymi metodami biologii molekularnej i bioinformatyki

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wiedzy i jej wykorzystywania przy rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe dla zajęć:

Wybrane techniki proteomiczne oraz metabolomiczne; analizy top-down i bottom-up, analizy przesiewowe i celowane. Podstawowa budowa spektrometru mas oraz systemów sprzężonych LC-MS oraz GC-MS. Podstawowe pojęcia dotyczące spektrometrii mas.

Wykorzystanie narzędzi informatycznych do zaplanowania badań i walidacji uzyskanych rezultatów.

Wybór techniki w zależności od stosowanego materiału biologicznego i rodzaju analizowanego analitu.

Zastosowanie technik proteomicznych i metabolomicznych do analizy różnych produktów naturalnych. Interpretacja widm masowych.

Analiza i interpretacja uzyskanych wyników. Analiza bioinformatyczna i statystyczna.

Planowanie eksperymentu proteomicznego i metabolomicznego z zakresu biologii i medycyny w celach diagnostycznych oraz w celu zrozumienia mechanizmów molekularnych badanych procesów

Nazwa zajęć: Ewolucja populacji ludzkich

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

w zakresie wiedzy:

1. posiada wiedzę z zakresu zmian cech fenotypowych od momentu pojawienia się późnych form archaicznego człowieka do czasów współczesnych
2. zna przyczyny współczesnego zróżnicowania cech genetycznych, morfologicznych i fizjologicznych w populacjach ludzkich
3. potrafi wskazać główne szlaki migracyjne populacji ludzkich w pradziejach i ich wpływ na strukturę genetyczną współczesnej Eurazji
4. rozumie zastosowanie markerów genetycznych jako narzędzia do badania zróżnicowania genetycznego populacji ludzkich

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykonać podstawowe obliczenia danych genomowych służących do analizy migracji i pokrewieństwa między populacjami ludzkimi
2. potrafi odróżnić późne formy archaicznego człowieka od człowieka nowoczesnego anatomicznie na podstawie morfologii czaszki

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje etyczną postawę wobec specyfiki badań z udziałem ludzkich szczątków kostnych
2. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wiedzy rozumiejąc wagę rzetelnych i aktualnych danych naukowych dla gromadzenia i rozpowszechniania wiedzy z zakresu zróżnicowania biologicznego współczesnych populacji ludzkich

Treści programowe dla zajęć:

Historia ewolucyjna populacji ludzkich od momentu powstania późnych form archaicznego człowieka aż do współczesności.

Historia demograficzna populacji ludzkich i jej wpływ na współczesny stan zróżnicowania genetycznego populacji świata.

Cechy fenotypowe o znaczeniu adaptacyjnym na przestrzeni makro- i mikroewolucji człowieka.

Trendy w cechach morfologicznych człowieka od momentu pojawienia się późnych form archaicznego człowieka do współczesności.

Narzędzia bioinformatyczne służące do oceny migracji i pokrewieństwa populacji ludzkich.

Nazwa zajęć: Metody stosowane w biologii sądowej

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

w zakresie wiedzy:

1. zna biologiczne podstawy metod analizy materiału dowodowego pochodzenia ludzkiego, roślinnego i zwierzęcego stosowane w ramach genetyki sądowej, botaniki sądowej i entomologii sądowej
2. charakteryzuje i wskazuje zastosowanie metod analizy materiału dowodowego pochodzenia ludzkiego, roślinnego i zwierzęcego
3. wymienia markery do profilowania genetycznego człowieka i zna odpowiednie bazy danych stosowane w biologii sądowej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi posługiwać się fachową terminologią stosowaną w genetyce sądowej, botanice sądowej i entomologii sądowej
2. potrafi zebrać i zabezpieczyć materiał biologiczny pochodzenia ludzkiego, roślinnego i zwierzęcego
3. potrafi wyszukać informacji na temat najnowszych metod stosowanych w biologii sądowej
4. potrafi określić standardy pracy w laboratorium genetycznym, entomologicznym i botanicznym
5. potrafi rozpoznać wskaźnikowe grupy organizmów roślinnych i zwierzęcych w zebranych materiale dowodowym

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do podejmowania wyzwań zawodowych, zarówno indywidualnych, jak i grupowych

Treści programowe dla zajęć:

Przeptyw informacji genetycznej, typy polimorfizmu DNA i jego źródła, podstawy dziedziczenia.
Markery DNA do identyfikacji osób, wykluczenia pokrewieństwa i linii filogenetycznych, w tym markery CODIS, mtDNA i chromosomu Y.
Budowa morfologiczna i rozpoznawanie ziaren pyłku oraz czynniki warunkujące czasoprzestrzenne różnicowanie składu ziaren pyłku w materiale dowodowym.
Budowa morfologiczna, rozpoznawanie i wymagania środowiskowe wybranych ekologicznych grup okrzemek.
Biologia rozwoju oraz budowa morfologiczna postaci dorosłych i larwalnych muchówek i chrząszczy nekrofilnych.
Metody ujawniania i zabezpieczania materiału biologicznego pochodzenia ludzkiego, roślinnego i zwierzęcego (entomologicznego).
Ekstrakcja DNA i jego ocena ilościowa i jakościowa, amplifikacja i identyfikacja alleli STR.
Bazy danych DNA i analiza statystyczna rezultatów genotypowania.
Analiza i interpretacja w ramach diatomologii sądowej, palinologii sądowej i entomologii sądowej.
Standardy pracy w laboratorium genetycznym, entomologicznym i botanicznym.

Nazwa zajęć: **Terapia genowa i komórkowa**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie cele, wymogi, zalety, wyznawania terapii komórkowej u ludzi
2. zna i rozumie źródła komórek dla terapii komórkowej oraz metody modyfikacji genowej w terapii genowej u ludzi
3. zna i rozumie zasady GLP

w zakresie umiejętności:

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

w zakresie kompetencji społecznych:

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

Treści programowe dla zajęć:

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium
Przykłady chorób genetycznych człowieka i ich etiologia
Techniki hodowli ludzkich komórek, techniki terapii genowej z naciskiem na AAV, Crispr-CAs9 i modyfikowane mRNA
Metody opracowywania i produkcji wektorów do terapii genowej
Komórki dla terapii komórkowej autologicznej oraz allogenicznej - uzyskiwanie komórek pierwotnych od pacjenta, uzyskiwanie iPS drogą reprogramowania komórek somatycznych pobranych od pacjentów oraz różnicowanie komórek pluripotencjalnych do różnych typów tkanek, komórki CAR-T
Przykładowy model terapii komórkowej dla choroby człowieka
Przykładowy model terapii genowej dla choroby genetycznej człowieka
Internetowe bazy danych badań klinicznych
Zasady praktyk GLP, walidacji i kontroli jakości, oraz zagadnienia regulatorowe

Nazwa zajęć: **Seminarium magisterskie**

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

1. zna i rozumie problemy badawcze z obszaru przygotowywanej pracy magisterskiej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi korzystać - z poszanowaniem praw autorskich - ze źródeł niezbędnych do oceny problematyki badawczej, opracowania teoretycznych podstaw wykonywanej pracy badawczej, wypracowania stosownej metodyki, a także do analizy i omówienia osiągniętych wyników

2. potrafi w sposób komunikatywny zaprezentować główne tezy/aspekty pracy magisterskiej oraz w trakcie dyskusji udzielać merytorycznych odpowiedzi

3. potrafi wypracować koncepcję pracy magisterskiej stosowną do założonych celów i uwzględniającą dotychczasowe dokonania naukowe w zakresie danej problematyki

4. przedstawi kolejne etapy realizacji pracy magisterskiej w postaci prezentacji multimedialnej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do poszerzania swoich horyzontów poznawczych w ramach przygotowania i prezentowania wybranych zagadnień z zakresu zainteresowań badawczych oraz czynny udział w dyskusji

Treści programowe dla zajęć:

Przegląd literatury światowej z zakresu wybranych zagadnień związanych z biologią i zdrowiem człowieka

Prezentacja tematyki pracy magisterskiej w kontekście aktualnej wiedzy i zdefiniowanie własnego problemu badawczego

Prezentacja sposobów realizacji i dyskusja wyników badań realizowanych w ramach prac magisterskich
Omówienie zasad przygotowywania pracy magisterskiej. Tworzenie konspektu pracy przeglądowej lub badawczej. Planowanie poszczególnych etapów jej realizacji. Omówienie struktury pracy magisterskiej, podziału treści, kolejności rozdziałów oraz zasad odwoływania się do źródeł i cytowania

Nazwa zajęć: **Mechanizmy epigenetyczne w etiologii chorób człowieka**

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

1. zna i rozumie mechanizmy epigenetyczne ich wpływ na końcowy poziom ekspresji genów

2. zna udział mechanizmów epigenetycznych w piętnowaniu genomowym oraz w blokowaniu aktywności chromosomu X

3. rozumie w jaki sposób czynniki środowiskowe wpływają poprzez mechanizmy epigenetyczne na fenotyp organizmu

4. zna i rozumie powiązania genetyczne i epigenetyczne będące podłożem dla wybranych chorób u ludzi

5. zna formy terapii epigenetycznych dla wybranych chorób człowieka: wykorzystanie iPS oraz epiterapii

w zakresie umiejętności:

1. potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, w tym angielskojęzycznych i na ich podstawie potrafi opracować wybrane zagadnienia

2. potrafi przygotować i prezentować wystąpienie ustne

3. bierze udział w dyskusji naukowej na wybrany temat

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do dzielenia się nabytą wiedzą, jak i do ciągłego pogłębiania jej

2. wykazuje gotowość do 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 działania leków

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie przebieg powstawania i testowania efektywności działania związków aktywnych
2. zna i rozumie technologie tworzenia i stosowania narzędzi terapii genowej

w zakresie umiejętności:

1. określa i monitoruje zmiany fenotypowe będące skutkiem procesów patologicznych oraz efektem działania substancji czynnych
2. dobiera i konstruuje modelowe systemy biochemiczne i biologiczne do testowania aktywności substancji czynnych
3. dobiera i stosuje techniki biologii molekularnej i testy funkcjonalne do monitorowania aktywności substancji czynnych również w formie wielkoskalowej
4. potrafi objaśnić podejścia bioinformatyczne do projektowania ligandów wiążących się z makrocząsteczkami
5. określa strukturalne i biochemiczne podstawy działania substancji czynnych biologicznie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznego wykorzystywania wiedzy na temat przebiegu powstawania i testowania efektywności działania związków aktywnych
2. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy na temat strukturalnych i biochemicznych podstaw działania substancji czynnych biologicznie
3. wykazuje gotowość do współpracy ze specjalistami w zakresie technologii tworzenia i stosowania narzędzi terapii genowej.

Treści programowe dla zajęć:

Badanie aktywności substancji czynnych w testach przedklinicznych oraz testach klinicznych.

Molekularne i komórkowe mechanizmy działania leków oraz innych substancji aktywnych.

Stosowanie biochemicznych i biologicznych modeli chorób człowieka w badaniu aktywności substancji czynnych biologicznie.

Sposoby projektowania i poszukiwania nowych substancji czynnych oraz nowoczesnych strategii terapeutycznych w celu znoszenia konkretnych zmian patologicznych lub uzyskania innego efektu fenotypowego.

Farmakologiczne podstawy działania leków: farmakodynamika, farmakokinetyka, farmakogenetyka, toksykologia.

Nazwa zajęć: Sygnalizacja komórkowa: norma i stany patologiczne

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

w zakresie wiedzy:

1. określa rolę sygnałów wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych w funkcjonowaniu organizmu człowieka
2. przedstawia możliwości wykorzystania sygnalizacji komórkowej w konstruowaniu strategii diagnostycznych i terapeutycznych

w zakresie umiejętności:

1. wykonuje samodzielnie eksperyment naukowy
2. krytycznie analizuje dane naukowe, w tym w języku angielskim
3. potrafi pracować w zespole

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do korzystania ze źródeł danych naukowych

Treści programowe dla zajęć:

Sygnalizacja komórkowa: definicja, zasady funkcjonowania i podstawowe pojęcia z uwzględnieniem badań wysokoprzepustowych

Wielokomórkowość: etapy powstawania, modele stosowane w badaniach, współpraca i konkurencja komórek i ich konsekwencje na poziomie organizmu wielokomórkowego

Znaczenie błon i ich składników w sygnalizacji komórkowej

Miejsca kontaktowe między organellami w sygnalizacji komórkowej

Mitochondria jako organelle sygnalizujące

Kontrola jakości mitochondriów jako element odpowiedzi stresowej
Znaczenie peptydów i peptydów pochodzenia mitochondrialnego w komunikacji komórek

Nazwa zajęć: **Kreowanie innowacji i przedsiębiorczość**

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

1. potrafi efektywnie pracować w zespole projektowym.
2. stosuje sztukę prezentacji i wystąpień publicznych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do tworzenie modelu biznesowego według metody A. Osterwaldera
2. wykazuje gotowość do projektowania innowacji zgodnie z metodą Design Thinking
3. wykazuje gotowość do wystąpień publicznych

Treści programowe dla zajęć:

Efektywna praca w zespole projektowym (m.in. teorię ról zespołowych dr Meredith Belbina, etapy rozwoju zespołu wg Tuckmana i Jensena, sposoby budowania relacji i tworzenia warunków sprzyjających wspólnej pracy opartej o umiejętności komunikacyjne i wzajemnego zrozumienia, poznanie ról lidera i kierownika zespołu).

Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych, tworzenie prezentacji multimedialnych, z uwzględnieniem prezentacji wyników badań naukowych, profesjonalnego projektowania i prowadzenia warsztatów oraz świadomej i efektywnej pracy z odbiorcą.

Tworzenie modelu biznesowego według metody A. Osterwaldera (Business Model Canvas), który pozwala odpowiedzieć na pytania: „W jaki sposób produkt tworzy i dostarcza wartość swoim klientom?”, „Jak kształtuje relacje pomiędzy uczestnikami rynku?”, „Jak definiuje źródła przychodów?”. Wykorzystane podczas warsztatów narzędzie Business Model Canvas (BMC) pozwala na zdiagnozowanie słabych i mocnych stron modelu biznesowego projektu oraz wypracowanie konkretnych działań, pozwalających zoptymalizować koszty oraz zidentyfikować nowe strumienie przychodów.

Projektowanie innowacji zgodnie z metodą Design Thinking jako stylu myślenia o produktach, usługach i innowacjach, metodologia prowadzenia projektu od pomysłu do prototypu i możliwości wykorzystania jego w praktyce. Podejście do tworzenia nowych produktów i usług w oparciu o głębokie zrozumienie problemów i potrzeb użytkowników.

Praktyczne przejściu procesu rozwiązywania problemów, składającego się z pięciu etapów:

1. Empatyzacji - odkrywania, poznawania potrzeb odbiorców.
2. Definiowania problemu na podstawie zebranych informacji.
3. Generowania pomysłów, tworzenia rozwiązań dla zdefiniowanego problemu.
4. Prototypowania, nadania najlepszym pomysłom namacalnego charakteru, szybko i tanio.
5. Testowania, zaprezentowania i zweryfikowania prototypów z udziałem odbiorców, zebrania informacji zwrotnych, wprowadzenia poprawek i przygotowania wersji gotowej do wdrożenia.

Nazwa zajęć: **Medycyna ewolucyjna**

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

1. zna działanie podstawowych procesów ewolucyjnych i ich wpływu na zdrowie człowieka
2. zna mechanizmy ewolucji organizmów chorobotwórczych, w szczególności teorie koewolucji, ewolucji wirulencji i oporności na leki
3. zna i rozumie konsekwencje niedpasowania pomiędzy ewolucyjnym i współczesnym trybem życia

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przedstawić historię ewolucyjną człowieka, jej wpływ na międzypopulacyjne zróżnicowanie oraz na gromadzenie się szkodliwych mutacji
2. objaśnia wpływ kompromisów ewolucyjnych na zdrowie człowieka

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy dotyczącej procesów ewolucyjnych i ich wpływu na zdrowie człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Podstawy współczesnej wersji teorii ewolucji: adaptacja jako wynik działania doboru naturalnego, zmienność genetyczna jako podstawa procesu 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: **Uczenie maszynowe i big data**

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

1. zna i rozumie rolę, znaczenie i zastosowania uczenia maszynowego we współczesnej nauce
2. zna i rozumie rolę dużych zbiorów danych (big data) w uczeniu maszynowym
3. zna podstawowe typy zadań uczenia maszynowego i ich przykłady
4. zna i rozumie zagadnienie regresji liniowej jednej i wielu zmiennych
5. zna i rozumie metodę gradientu prostego
6. zna i rozumie zagadnienie regresji logistycznej
7. zna i rozumie metody i znaczenie ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego
8. zna i rozumie rolę zbiorów danych: uczącego, walidacyjnego i testowego
9. zna i rozumie podstawowe miary jakości stosowane przy ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego
10. zna i rozumie zjawiska nadmiernego i niedostatecznego dopasowania
11. zna i rozumie wybrane algorytmy uczenia nadzorowanego
12. zna i rozumie wybrane algorytmy uczenia nienadzorowanego
13. zna i rozumie zasadę działania sztucznych sieci neuronowych

w zakresie umiejętności:

1. umie korzystać z podstawowych narzędzi bibliotek NumPy i PyTorch oraz elementów języka Python przydatnych do implementowania rozwiązań z dziedziny uczenia maszynowego
2. umie przetwarzać dane przechowywane w tekstowych formatach tabelarycznych (CSV/TSV)
3. umie dokonać odpowiedniego podziału danych na zbiory: uczący, walidacyjny i testowy, i wykorzystać je do ewaluacji rozwiązania zadania z dziedziny uczenia maszynowego
4. umie poprawnie reprezentować dane różnych typów i korzystać z nich do rozwiązywania problemów metodami uczenia maszynowego
5. umie korzystać z wybranych bibliotek programistycznych języka Python (np. Scikit-Learn) do implementacji wybranych algorytmów uczenia nadzorowanego
6. umie korzystać z wybranych bibliotek programistycznych języka Python (np. Scikit-Learn) do implementacji wybranych algorytmów uczenia nienadzorowanego
7. umie zbierać dane potrzebne do uczenia maszynowego

Treści programowe dla zajęć:

Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Czym jest uczenie maszynowe? Rola dużych zbiorów danych (big data) w uczeniu maszynowym. Przegląd zastosowań i metod uczenia maszynowego. Podstawowe pojęcia związane z uczeniem maszynowym.

Podstawowe narzędzia uczenia maszynowego. Elementy języka Python przydatne przy implementowaniu algorytmów uczenia maszynowego. Biblioteka NumPy. Narzędzia przetwarzania i wizualizacji danych w języku Python. Format CSV/TSV.

Zagadnienie regresji. Regresja liniowa jednej zmiennej. Funkcja kosztu. Metoda gradientu prostego. Regresja liniowa wielu zmiennych.

Zagadnienie klasyfikacji. Regresja logistyczna. Metoda gradientu prostego dla regresji logistycznej.

Sposoby reprezentacji danych. Implementacja algorytmów regresji dla danych różnych typów, w tym dla danych nieliczbowych, oraz dla danych niepełnych.

Ewaluacja algorytmów uczenia maszynowego. Podział na zbiory: uczący, testowy i walidacyjny. Miary jakości.

Nadmierne i niedostateczne dopasowanie. Obciążenie i wariancja. Ilustracja problemu nadmiernego dopasowania na przykładzie regresji wielomianowej. Metody regularyzacji

Wybrane algorytmy uczenia nadzorowanego.

Uczenie nienadzorowane. Wybrane algorytmy uczenia nienadzorowanego.

Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Prosty perceptron. Funkcje aktywacji. Wielowarstwowe sieci neuronowe. Propagacja wsteczna. Uczenie wielowarstwowych sieci neuronowych.

Nazwa zajęć: Własna firma czy praca w korporacji

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

1. potrafi wskazać elementy decydujące o skuteczności działań lidera zespołu, świadomie działa w roli członka zespołu
2. potrafi wyjaśnić kluczowe elementy związane z pracą w wielkich organizacjach, poprawnie interpretuje napotykaną tam sytuację i profesjonalnie na nie reaguje
3. potrafi zaplanować i zrealizować kolejne etapy zakładania własnej firmy

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje postawę gotową do wdrożenia umiejętności pozyskanych w ramach modułu do rozwoju swojej ścieżki zawodowej

Treści programowe dla zajęć:

Działanie w wielkich organizacjach: korporacjach i instytucjach
Zarządzanie zespołem i działanie w grupie; przywództwo
Zakładanie i prowadzenie własnej firmy

Nazwa zajęć: Prawne i etyczne aspekty badań człowieka

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

1. rozumie interdyscyplinarną specyfikę dziedziny wiedzy jaką jest bioetyka
2. klasyfikuje argumentację bioetyczną na dowolny temat (prawo do aborcji, klauzula sumienia, prawo pacjenta do informacji, paternalizm lekarski, samobójstwo wspomagane niemedycznie, terapia genowa itd.) według stanowisk wiodących w debacie bioetycznej (np. utylitaryzm, etyka chrześcijańska, etyka eudajmonistyczna, etyka perfekcjonistyczna itd.)
3. zna podstawowe informacje o zasadach działania polskiego systemu opieki zdrowotnej do końca XX w. oraz szczegółowe dotyczące transformacji tego systemu w XXI dokonać oraz dokonuje charakterystyki oraz etycznej oceny aktualnych modeli świadczenia opieki medycznej w krajach UE
4. zna i rozumie historyczny przebieg zmiany ustawodawstwa - w co najmniej kilku europejskich krajach oraz w USA - dotyczącego ochrony życia poczętego i prawa do jego przerwania
5. zna i rozumie historyczny przebieg zmiany ustawodawstwa dotyczącego ochrony życia pacjenta i prawa do odstąpienia od leczenia lub przerwania życia pacjenta (USA, Japonia, co najmniej kilka krajów europejskich).
6. definiuje terapię uporczywą, stan terminalny, opiekę paliatywną, eutanazję bierną, eutanazję czynną, samobójstwo wspomagane medycznie oraz samobójstwospomagane niemedycznie
7. zna aktualne polskie ustawodawstwo dotyczące transplantologii, aborcji, badań prenatalnych, opieki paliatywnej, ochrony praw pacjenta w stanie wegetatywnym
8. rozumie rozróżnienie pomiędzy Biokonserwatyzmem a Transhumanizmem i potrafią podać zarys historyczny jak i tematyczną definicję obu stanowisk
9. rozumie specyfikę badań prowadzonych na gruncie bioinżynierii – zna jej zastosowanie we współczesnej medycynie (np. potrafi podać kilka przykładów aparatury medycznej – diagnostycznej lub terapeutycznej) oraz wskazuje na prawne i etyczne dylematy charakterystyczne dla tej dziedziny.
10. zna przebieg debaty dotyczącej terapii genowej na przestrzeni ostatnich 30 lat i aktualnie wdrażane na świecie (UE, USA, Japonia, Chiny) terapie genowe.
11. dokonuje normatywnej oceny przebiegu wybranych przypadków medycznych oraz formułuje suwerenne etyczne stanowisko argumentacyjne wobec konkretnych przepisów prawa

w zakresie umiejętności:

1. potrafi opracować model przypadku bioetycznego na podstawie informacji prasowej (zawierającej informację medyczną, prawną i biograficzną) oraz własnych nabytych kompetencji bioetycznych.
2. potrafi zastosować regulacje normatywne i proceduralne dotyczące badań w kontekście projektu typu biomedycznego

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do podejmowania inicjatyw i czynności badawczych inspirowanych zdobytą wiedzą

Treści programowe dla zajęć:

Prezentacja tematyki zajęć i kryteriów oceniania – informacje organizacyjne. Status i metodologia bioetyki jako transdyscyplinarnej dziedziny wiedzy. Zdrowie jako dobro publiczne – wykład wprowadzający oraz 1. konwersatorium (materiał tekstowy, dyskusja).

Etyczna problematyka początków życia (zdrowie prokreacyjne, elementy perinatologii i neonatologii, najważniejsze europejskie i amerykańskie kazusy dot. badań prenatalnych oraz aborcji) .

Terapia genowa (biokonserwatyzm vs transhumanizm, prawo do dziedzictwa genetycznego, enhancement a terapia medyczna, terapia germinalna a terapia somatyczna; prawa pacjenta – dziedzictwo genetyczne, tożsamość biologiczna i psychiczna).

Etyczne aspekty decyzji o śmierci (konceptcje samostanowienia i podmiotowości; argumenty pro- i kontreutanazyjne w humanistyce oraz w aktualnej debacie prawno-medycznej; definicje stanu terminalnego, stanu wegetatywnego oraz śmierci mózgu; najważniejsze europejskie i amerykańskie kazusy dot. eutanazji biernej, eutanazji czynnej oraz samobójstwa wspomaganego medycznie).

Transplantacje (definicje śmierci, w tym śmierci mózgu, historia medycyny transplantacyjnej, stanowiska wiodących religii monoteistycznych wobec idei transplantacji, polska ustawa transplantacyjna, tzw. rynek organami).

Badania. Definicja i typologia badań. Methodological statement. Przykłady badań pseudonaukowych. Regulacje prawno-etyczne praktyk badawczych.

Badacz, projekt badawczy, dokumentacja badań (glosariusz; niezbędnik normatywny; wniosek; raport) Esencjalne dokumenty normatywne; proceduralizm; 'research statement' i 'ethical statement'; ethical approval. Formularze i skrypty.

Wyzwania praktyczne, społeczne, cywilizacyjne, środowiskowe.

Nazwa zajęć: **Badania przedkliniczne i kliniczne**

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

w zakresie wiedzy:

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

w zakresie umiejętności:

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

w zakresie kompetencji społecznych:

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

Treści programowe dla zajęć:

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

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

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

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

Etyczne i naukowe standardy jakości badań klinicznych z udziałem ludzi – Dobra Praktyka Badań Klinicznych – GCP (ang. Good Clinical Practice). IATA – standardy transportu materiału biologicznego.

Pierwsza Pomoc – zasady resuscytacji BLS, ALS, PLS, PLAS. Szkolenia specyficzne dla poszczególnych badań klinicznych.

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

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

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

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

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

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

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

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

Rynek badań klinicznych w Polsce.

Praca i rozwój w badaniach klinicznych.

Nazwa zajęć: **Pracownia magisterska**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie stan wiedzy dotyczący tematyki pracy magisterskiej oraz wskazuje najważniejsze osiągnięcia i problemy badawcze z zakresu realizowanej tematyki
2. zna i rozumie zagadnienia dotyczące metod i technik badawczych istotnych dla realizacji projektu badawczego prowadzonego w ramach pracy magisterskiej

w zakresie umiejętności:

1. dobiera i stosuje narzędzia, metody i techniki badawcze do realizacji zadań badawczych w laboratorium lub w terenie oraz bezpiecznie i odpowiedzialnie posługiwać się powierzonym sprzętem i materiałem biologicznym
2. analizuje i interpretuje wyniki własnych doświadczeń naukowych w oparciu o literaturę przedmiotu jak również wyniki przykładowych badań prezentowane w literaturze
3. potrafi napisać pracę magisterską poprawną pod względem formalnym, merytorycznym i edytorskim pod kierunkiem promotora wykorzystując adekwatne narzędzia i respektując prawa autorskie
4. posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej analizy najnowszej literatury z zakresu tematyki pracy dyplomowej
2. wykazuje gotowość do pracy w zespole przy wykonywaniu zadań projektu badawczego i zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z rozwiązaniem problemu

Treści programowe dla zajęć:

Poszerzenie umiejętności stosowania nowoczesnych metod i technik badawczych w laboratorium lub w terenie oraz uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury

Realizacja pracy magisterskiej. Student powinien samodzielnie planować poszczególne eksperymenty i po weryfikacji planów przez promotora samodzielnie je przeprowadzać, z wyłączeniem eksperymentów, które ze względu na bezpieczeństwo pracy, student musi prowadzić w obecności (lub przy współpracy) promotora. Student powinien samodzielnie opracowywać wyniki eksperymentów, a swoje wnioski przedyskutowywać z promotorem. Promotor regularnie omawia ze studentem plany i wyniki eksperymentów i udziela wskazówek dotyczących dalszej pracy.

Nazwa zajęć: **Telemedycyna**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie podstawy teoretyczne telemedycyny i e-zdrowia oraz zna powiązane z nimi pojęcia np. teleopieki czy usług i aplikacji prozdrowotnych
2. zna wymogi prawne związane ze świadczeniem usług w ramach telemedycyny i e-zdrowia w Polsce i w wybranych aspektach w Europejskim Obszarze Gospodarczym, w tym wymogi dotyczące: prowadzenia działalności leczniczej, wymogi związane z ochroną danych osobowych, wymogi dotyczące wyrobów medycznych, wymogi dotyczące świadczenia usług drogą elektroniczną, wymogi związane z cyberbezpieczeństwem, wymogi dotyczące wykonywania zawodu medycznego
3. wskazuje aktualne trendy medyczne, techniczne, społeczne i rynkowe związane ze świadczeniem usług telemedycznych i e-zdrowia oraz działania jakie realizują władze publiczne w obszarze informatyzacji sektora medycznego i jakie możliwości się z nimi wiążą

w zakresie umiejętności:

1. potrafi aktualizować wiedzę dotyczącą telemedycyny i e-zdrowia oraz powiązanych z nimi pojęć np. teleopieki czy usług i aplikacji prozdrowotnych
2. potrafi wskazać aktualne trendy medyczne, techniczne, społeczne i rynkowe związane ze świadczeniem usług telemedycznych i e-zdrowia oraz działania jakie realizują władze publiczne w obszarze informatyzacji sektora medycznego i jakie możliwości się z nimi wiążą
3. potrafi sprawnie poruszać się po regulacjach dotyczących telemedycyny i e-zdrowia i wykorzystywać w codziennej pracy siatkę pojęciową związaną z telemedycyną i e-zdrowiem
4. potrafi zaprojektować usługi i procesy wykorzystujące rozwiązania oparte o telemedycynę i e-zdrowie
5. potrafi pozyskać wiedzę na temat aktualnych trendów technologicznych, medycznych i rynkowych, w celu wykorzystania ich w działalności zawodowej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do przestrzegania regulacji dotyczących telemedycyny i e-zdrowia i wykorzystywania w codziennej pracy siatkę pojęciową związaną z telemedycyną i e-zdrowiem
2. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy na temat aktualnych trendów technologicznych, medycznych i rynkowych, w celu wykorzystania ich w działalności zawodowej

Treści programowe dla zajęć:

Terminy i pojęcia związane telemedycyną i e-zdrowiem

Praca przy wykorzystaniu aktów prawnych i dobrych praktyk dotyczących telemedycyny i e-zdrowia

Konstruowanie niezbędnych dokumentów dotyczących telemedycyny i e-zdrowia z uwzględnieniem najczęstszych błędów

Konstruowanie usług dotyczących telemedycyny i e-zdrowia przez pryzmat jakości udzielania świadczeń zdrowotnych, praw pacjenta i standardów medycznych

Analiza procedur związanych z wyrobami medycznymi w kontekście telemedycyny i e-zdrowia

Wyszukiwanie i analiza informacji na temat aktualnych trendów dotyczących telemedycyny i e-zdrowia

Analiza istniejących i planowanych rozwiązań wprowadzonych przez władze publiczne w ramach informatyzacji sektora zdrowotnego w Polsce (e-recepta, e-skierowanie, Internetowe Konto Pacjenta, platformy regionalne)

Nazwa zajęć: **Środowisko LINUX i języki skryptowe**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna środowisko LINUX, jego zalety oraz zastosowanie w analizach bioinformatycznych i statystycznych
2. zna narzędzia systemowe środowiska LINUX przeznaczone do obróbki danych tekstowych
3. zna język R oraz jego zastosowanie w analizach statystycznych

w zakresie umiejętności:

1. potrafi korzystać ze środowiska LINUX w trybie interaktywnym oraz korzystając z wiersza poleceń
2. potrafi samodzielnie zainstalować i uruchomić programy korzystając z wiersza poleceń
3. potrafi przeprowadzić podstawową obróbkę danych tekstowych oraz zautomatyzować takie zadania
4. potrafi praktycznie zastosować pakiety dostępne dla języka R

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa napisać prosty skrypt w języku R i zinterpretować oraz zaimplementować bardziej skomplikowane skrypty napisane przez specjalistów i przeznaczone do rozwiązania danego problemu związanego z biologią

Treści programowe dla zajęć:

Wprowadzenie do środowiska LINUX i podstawy obsługi systemu w trybie interaktywnym oraz w wierszu poleceń

Wykorzystanie narzędzi systemowych LINUX (np. cut, sort, uniq) oraz innego oprogramowania do pracy z danymi biologicznymi

Wyrażenia regularne oraz obróbka danych tekstowych
Wprowadzenie do języka R, importowanie danych oraz instalowanie pakietów
Praktycznie zastosowanie i automatyzacja obliczeń za pomocą prostych skryptów w powłoce bash oraz w języku R. Interpretacja oraz modyfikacja udostępnionych skryptów.

Nazwa zajęć: **Podstawy dietytyki i zdrowego stylu życia**

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

1. zna i rozumie podstawowe zagadnienia związane z prawidłowym odżywianiem

w zakresie umiejętności:

1. potrafi scharakteryzować podstawy prawidłowego odżywiania

2. potrafi powiązać znaczenie podaży poszczególnych składników odżywczych i produktów z rozwojem i zapobieganiem schorzeniom

3. potrafi pracować w grupie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy na temat dietytyki i zdrowego stylu życia

Treści programowe dla zajęć:

Zapotrzebowanie energetyczne organizmu człowieka

Znaczenie węglowodanów w diecie człowieka

Znaczenie białek w diecie człowieka

Znaczenie tłuszczów w diecie człowieka

Witaminy i składniki mineralne w diecie człowieka

Żywność w wybranych chorobach przewodu pokarmowego

Wybrane diety eliminacyjne

Dietoterapia i dietoprofilaktyka otyłości

Dietoprofilaktyka i dietoterapia powikłań miażdżycy

Żywność w cukrzycy

Żywność w nadciśnieniu tętniczym

Rola żywności w kamicach układu moczowego

Żywność w niedokrwistości

Żywność osób aktywnych fizycznie

Nazwa zajęć: **Neurobiologia**

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

1. zna i rozumie budowę ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego

2. zna i rozumie zasady funkcjonowania układu nerwowego na poziomie komórki i organizmu

w zakresie umiejętności:

1. potrafi scharakteryzować główne grupy neurotransmiterów i neuromodulatorów

2. potrafi zinterpretować wyniki eksperymentów z zakresu neurobiologii

w zakresie kompetencji społecznych:

1. jest gotów/gotowa do aktualizowania wiedzy na temat mechanizmów 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 ośrodkowego układu nerwowego

Uczenie się i pamięć

Sieci neuronowe i ich funkcje

Nazwa zajęć: **Zarządzanie jakością**

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

1. zna i rozumie funkcjonowanie systemów zarządzania oraz najczęściej stosowane koncepcje zarządzania jakością (np.KAIZEN, Six Sigma)

2. zna i rozumie podstawowe zasady dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP), zasady dobrej praktyki produkcyjnej (GMP) oraz zarządzania bezpieczeństwem żywności (ISO 22000, HACCP, GAP, GHP)

3. zna i rozumie regulacje prawne w UE i Polsce dotyczące zarządzania jakością

w zakresie umiejętności:

1. stosuje narzędzia zarządzania jakością do rozwiązywania problemów
2. krytycznie analizuje problem i wykorzystując narzędzia zarządzania jakością, proponuje adekwatne rozwiązanie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do podjęcia samodzielnych działań mających poszerzyć wiedzę i kompetencje z zakresu zarządzania jakością
2. wykazuje gotowość do 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: **Journal Club**

On successful completion of this course, a student

in terms of knowledge:

1. indicates examples of current trends and topics in research on human biology and health

in terms of skills:

1. presents the structure of a scientific paper and the functions of its particular sections
2. critically reads a scientific article and presents its major findings and potential contribution to the advancement of the scientific field
3. uses the scientific vocabulary related to human biology and health
4. selects primary literature papers that are useful for analyzing a given scientific issue
5. actively participates in a scientific discussion

in terms of social competences:

1. is ready to deep constantly the knowledge in the field of biology and human health

Treści programowe dla zajęć:

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

Structure of a scientific paper

Current trends and topics in research on human biology and health

Critical review of a scientific paper

Basic scientific vocabulary related to human biology and health

Nazwa zajęć: **Zastosowanie technologii w opiece nad osobami starszymi**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i potrafi wskazać możliwości zastosowania technologii w opiece nad osobami starszymi
2. zna i rozumie wybrane rozwiązania technologiczne stosowane w profilaktyce, monitorowaniu i ochronie zdrowia osób starszych (aplikacje, urządzenia przenośne, roboty wspomagające, inteligentne domy)
3. zna i rozumie wybrane problemy wieku podeszłego
4. zna i potrafi wskazać zagrożenia dotyczące kwestii etycznych i prywatności związane z wykorzystaniem technologii w opiece nad osobami starszymi
5. zna i potrafi wskazać czynniki wpływające na akceptację technologii stosowanych w opiece nad osobami starszymi

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przeprowadzić wywiad mający na celu ocenienie potrzeb oraz wymagań osób starszych względem dostępnych na rynku rozwiązań technologicznych
2. potrafi dobrać odpowiednie rozwiązania technologiczne stosowane w opiece nad osobami starszymi dopasowane do potrzeb użytkownika i jego stanu zdrowia
3. potrafi zaznajomić osobę starszą z wybranymi funkcjonalnościami oraz rozwiązaniami technologicznymi umożliwiającymi starzenie się we własnym otoczeniu (aging in place)

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania i poszerzania wiedzę na temat aktualnych trendów technologicznych w zakresie opieki nad osobami starszymi

Treści programowe dla zajęć:

Zastosowanie technologii w opiece nad osobami starszymi
Wybrane rozwiązania technologiczne stosowane w profilaktyce, monitorowaniu i ochronie zdrowia osób starszych (aplikacje, urządzenia przenośne, roboty wspomagające, inteligentne domy)
Wybrane problemy wieku podeszłego oraz ocena potrzeb osób starszych
Dopasowywanie rozwiązań technologicznych do potrzeb osób starszych oraz ich wdrażanie w profilaktyce, monitorowaniu i ochronie zdrowia
Zastosowanie technologii w opiece nad osobami starszymi a prywatność i kwestie etyczne
Akceptacja rozwiązań technologicznych stosowanych w opiece nad osobami starszymi

Nazwa zajęć: **Konstruowanie biomedycznych baz danych**

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

1. zna podstawowe pojęcia i formaty baz danych. Zna narzędzia bioinformatyczne niezbędne tworzeniu biomedycznych baz danych oraz potrafi zastosować je w tworzeniu baz z zakresu biologii i zdrowia człowieka

w zakresie umiejętności:

1. skutecznie przeszukuje dostępne bazy danych wykorzystując narzędzia bioinformatyczne i portale internetowe
2. potrafi wykorzystywać bazy danych opisujące środowiskowe i biologiczne podłoże chorób człowieka oraz dodawać do nich nowe rekordy
3. rozumie i efektywnie wykorzystuje biomedyczne bazy danych opisujące czynniki genetyczne, epigenetyczne, środowiskowe i psychospołeczne determinujące zdrowie człowieka i aktualne problemy zdrowotne ludności
4. rozumie i stosuje reguły etyczne i prawne dotyczące badań człowieka i materiału biologicznego oraz ochrony danych osobowych, ochrony własności intelektualnej i przemysłowej
5. potrafi posługiwać się nowoczesnymi metodami bioinformatyki pozwalającymi na tworzenie biomedycznych baz danych
6. umie konstruować biomedyczne bazy danych oraz stosować zaawansowane narzędzia statystyczne i bioinformatyczne w opracowaniu i interpretacji danych, oraz rozróżniać techniki wykorzystywane w frontend i backend

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wiedzy i jej wykorzystywania przy rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
2. wykazuje gotowość do współpracy ze specjalistami z dziedzin pokrewnych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
3. wykazuje gotowość do rozwijania przedsiębiorczości i innowacyjności w pracy zawodowej oraz reagowania na potrzeby społeczno-gospodarcze
4. wykazuje gotowość do oceny informacji udostępnianej w przestrzeni publicznej dotyczącej biologii i zdrowia człowieka oraz odpowiedzialnego udziału w dyskusji społecznej

Treści programowe dla zajęć:

Definicja i podstawowe pojęcia związane z biologicznymi i biomedycznymi bazami danych
Typy i formaty danych, adnotacje funkcjonalne i strukturalne, klasyfikacja i przykładami baz danych
Metody bezpiecznego przechowywania danych – ang. backend development
Udostępnianie biomedycznych baz danych – ang. frontend development
Bazy danych sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz powiązane z nimi zasoby
Posługiwanie się przeglądarkami genomowymi
Specjalistyczne bazy danych związane z polimorfizmami, mutacjami i chorobami człowieka
System Unix i praca z wierszem poleceń
Przechowywanie i analiz danych w chmurze

Nazwa zajęć: **Etiologia i diagnostyka chorób cywilizacyjnych człowieka**

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

1. zna i rozumie patogenezę i symptomy chorób układu sercowonaczyniowego, pokarmowego, ruchu, chorób metabolicznych, endokrynych, nowotworowych, neurodegeneracyjnych oraz psychicznych
2. opisuje biologiczne i psychologiczne uwarunkowania stanu zdrowia oraz metody oceny stanu zdrowia jednostki i populacji (epidemiologia)
3. identyfikuje oraz opisuje czynniki ryzyka rozwoju wyżej wymienionych chorób oraz zna sposoby działań profilaktycznych

w zakresie umiejętności:

1. dobiera i wykonuje badania przesiewowe w diagnostyce chorób, potrafi zorganizować pracę laboratoryjną

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do opisu i uzasadniania zależności pomiędzy stylem życia, zdrowiem i chorobą, wpływem różnych czynników środowiska na zdrowie; może być "ambasadorką/ambasadorem" zdrowego stylu życia w relacjach społecznych

Treści programowe dla zajęć:

Wstęp do chorób cywilizacyjnych: definicja, rozpowszechnienie, zapadalność, obciążenie dla zdrowia publicznego na świecie

Choroby układu krążenia: nadciśnienie tętnicze, stabilna choroba wieńcowa, zawał serca, miażdżyca, udary. Rozpowszechnienie, zapadalność, współwystępowanie z innymi chorobami, umieralność

Otyłość - etiologia, patofizjologia, kryteria diagnostyczne, rozpowszechnienie, zapadalność, profilaktyka.

Cukrzyca - definicja i klasyfikacja, czynniki epidemiologiczne, komórki endokrynne trzustki - rozwój i funkcja, patofizjologia

Etiologia, epidemiologia i profilaktyka chorób alergicznych, środowiskowe i genetyczne uwarunkowania chorób alergicznych

Choroby układu ruchu: osteoporoza, choroby reumatyczne, płaskostopie, wady postaw - etiologia, epidemiologia, diagnostyka, profilaktyka

Choroby przewodu pokarmowego - choroba refleksowa i wrzodowa, zespół jelita drażliwego, nieswoiste choroby zapalne jelit, celiakia, zaburzenia czynnościowe, stłuszczenie wątroby, choroba uchyłowa i hemoroidalna

Nowotwory i genetyka nowotworów - aspekty kliniczne, genetyczne, dziedziczenie, czynniki środowiskowe (mutageny) oraz wirusy, rola genów supresji nowotworowej oraz onkogenów, epidemiologia, diagnostyka oraz profilaktyka, leczenie.

Choroby wywołane stosowaniem używek i substancji uzależniających takich jak alkohol, palenie tytoniu, narkotyki - czynniki ryzyka, epidemiologia, profilaktyka oraz leczenie

Choroby psychiczne takie jak depresje, choroba dwubiegunowa, schizofrenia - czynniki ryzyka, epidemiologia, profilaktyka oraz leczenie

Nazwa zajęć: **Psychospołeczne aspekty chorób**

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

w zakresie wiedzy:

1. wymienia objawy wybranych chorób psychicznych
2. opisuje zastosowania metod diagnostycznych wykorzystywanych w diagnozie zaburzeń psychicznych
3. opisuje związki stresu z chorobami somatycznymi oraz biologiczne, poznawcze, emocjonalne i behawioralne mechanizmy tych związków
4. opisuje środowiskowe uwarunkowania zdrowia fizycznego i psychicznego, ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia czynników psychospołecznych

w zakresie umiejętności:

1. twórczo wykorzystuje wiedzę, uczestniczy w dyskusji wyjaśniając najważniejsze teorie etiologiczne wybranych zaburzeń psychicznych i chorób degeneracyjnych, ich przebieg, wpływ na życie pacjentów, biologiczne korelaty tychże zaburzeń i chorób oraz aktualne wytyczne dotyczące ich leczenia

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do ustawicznego poszerzania swojej wiedzy

Treści programowe dla zajęć:

Zdrowie psychiczne (definicja, klasyfikacja, diagnoza: genetyczna, neurologiczna, psychiatryczna, psychologiczna; terapia)

Główne biologiczne, społeczne i psychologiczne czynniki wpływające na zdrowie człowieka

Konsekwencje chronicznego i traumatycznego stresu dla zdrowia człowieka

Podłoże, przebieg i leczenie wybranych zaburzeń psychicznych oraz chorób neurologicznych

Nazwa zajęć: **Genomika i transkryptomika w badaniach człowieka**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna architekturę i funkcję genomu prokariotycznego i eukariotycznego genomu jądrowego i mitochondrialnego
2. wie jak funkcjonują geny i w jaki sposób zaburzenie ich funkcji może wpływać na zdrowie człowieka
3. wie w jaki sposób powstają mutacje i jakie mogą być ich konsekwencje

4. zna metody sekwencjonowania nowej generacji i rozumie na czym polegają różnice pomiędzy nimi
5. wie w jaki sposób wykorzystywane są badania na poziomie genomów i transkryptomów w badaniach zmienności człowieka, diagnostyce oraz badaniach biomedycznych
6. zna metody identyfikacji genów powiązanych z chorobami człowieka

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wyszukać w bazach danych i odpowiednio przefiltrować informacje dotyczące genomu i transkryptomu człowieka
2. potrafi wykonać sekwencjonowanie metagenomu metodą nanopore MinION
3. potrafi wykonać podstawowe analizy bioinformatyczne danych metagenomicznych i transkryptomicznych

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wiedzy i jej wykorzystywania przy rozwiązywaniu problemów dotyczących badań wykorzystujących dane gnomiczne i transkryptomiczne
2. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania przez całe życie wiedzy z zakresu genomiki i transkryptomiki i ich wykorzystaniu w badaniach człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Struktura i cechy genetyczne genomów prokariotycznych oraz eukariotycznych genomów jądrowych i mitochondrialnych

Mapowanie genetyczne i fizyczne

Transkryptom i regulacja transkrypcji

Replikacja DNA, mutacje i naprawa DNA

Elementy powtarzalne i ich wykorzystanie w badaniach biomedycznych

Przeglądarki genomowe oraz internetowe narzędzia do analizy genomów i transkryptomów

Adnotacje sekwencji genomowych - identyfikacja genów, adnotacje funkcjonalne, identyfikacja miejsc wiązania czynników transkrypcyjnych

Wyspecjalizowane metody sekwencjonowania genomów i transkryptomów i ich wykorzystanie w badaniach biomedycznych

Sekwencjonowanie metagenomów z wykorzystaniem amplifikacji sekwencji 16S

Analiza danych metagenomicznych

Analiza wpływu mutacji na funkcjonalność genu

Metagenomika w badaniach biomedycznych

Wykorzystanie danych genomicznych i transkryptomicznych w diagnostyce medycznej

Identyfikacja genów powiązanych z chorobami człowieka

Nazwa zajęć: **Język angielski specjalistyczny**

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

w zakresie umiejętności:

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

Treści programowe dla zajęć:

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

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

słownictwo - wzbogacanie słownictwa i jego użycie w sytuacjach codziennych, a także formalnych, takich jak prezentacje. Zadania ze słownictwa zostaną włączone do ćwiczeń ze słuchu, pisania, mówienia i gramatyki.

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

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

prezentacja – omówienie struktury prezentacji z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi leksykalnych i gramatycznych, umiejętność przeprowadzenie dyskusji z użyciem właściwych argumentów

Nazwa zajęć: Analiza statystyczna danych biomedycznych

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

w zakresie wiedzy:

1. rozumie metodologiczne zasady badania zjawisk biologicznych, potrafi wyjaśnić dlaczego statystyka jest niezbędnym narzędziem badawczym w naukach medycznych, potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i koncepcje statystyki matematycznej (np. populacja generalna, parametr, próba, błąd próby, estymator, estymacja punktowa i przedziałowa, miary położenia, miary zmienności, miary błędów, rodzaje zmiennych, rozkład normalny, itd.)

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wprowadzać dane do arkusza kalkulacyjnego, wykonywać proste transformacje danych, importować dane z arkusza do programu statystycznego

2. potrafi wykonać statystyczny opis próby jedno- i wielowymiarowej (obliczanie wartości przeciętnych, miar zmienności, miar błędów, rozkładów, macierzy korelacji) oraz wykonać podstawowe wykresy (histogramy, wykresy pudełkowe, wykresy zależności dwóch zmiennych, macierze wykresów); na podstawie tych analiz potrafi odnaleźć wartości ostające i zidentyfikować błędne dane

3. rozumie i potrafi opisać ogólne zasady testowania hipotez statystycznych oraz wyjaśnić podstawowe pojęcia (hipoteza zerowa, obszar krytyczny, poziom istotności, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, moc testu, statystyka testowa, stopnie swobody, porównania wielokrotne)

4. potrafi opisać podstawowe testy, zna ich założenia, własności i ograniczenia (test Studenta, ANOVA, korelacja, testy nieparametryczne), umie wykonać te testy w programie statystycznym, wie jak dobrać odpowiedni test, zinterpretować wyniki, wykonać wykresy ilustrujące przeprowadzane analizy

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do zaprojektowania badania klinicznego lub laboratoryjnego, podaje schemat zbierania danych i doбира odpowiednie metody analizy statystycznej

Treści programowe dla zajęć:

Rola i znaczenie statystyki w biomedycynie

Podstawowe koncepcje statystyczne

Statystyka opisowa

Testowanie hipotez statystycznych

Wizualizacja danych i prezentacja wyników

Nazwa zajęć: Ocena auksologiczna z wykorzystaniem nowoczesnych metod diagnostycznych

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

w zakresie wiedzy:

1. zna metodologię i metodykę badań auksologicznych

2. zna podłoże zaburzeń wzrastania oraz metody ich oceny

w zakresie umiejętności:

1. dokonuje oceny prawidłowości rozwoju oraz wskazuje krytyczne momenty w rozwoju dziecka

2. posługuje się nowoczesnymi metodami stosowanymi w diagnostyce auksologicznej oraz dokonuje wyboru właściwej metody w zależności od etapu rozwoju dziecka

3. prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki oraz udziela zindywidualizowanej informacji

4. korzysta i krytycznie analizuje piśmiennictwo specjalistyczne, w tym w języku angielskim

5. postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz umiejętnie służy swoją wiedzą drugiemu człowiekowi z poszanowaniem zasad etyki zawodowej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do postępowania zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz służy swoją wiedzą drugiemu człowiekowi z poszanowaniem zasad etyki zawodowej

Treści programowe dla zajęć:

Metodologia i metodyka badań w auksologii. Specyfika badań przekrojowych, longitudinalnych i mieszanych.

Rozwój i jego uwarunkowania

Ocena rozwoju prenatalnego

Ocena prawidłowości przebiegu rozwoju oraz krytyczne momenty w rozwoju dzieci i młodzieży

Prognozowanie ostatecznych wymiarów ciała

Zaburzenia wzrastania i ich diagnostyka

Nazwa zajęć: Przygotowanie do pisania i prezentowania prac naukowych

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

1. zna i rozumie reguły etyczne i prawne dotyczące własności intelektualnej

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wyróżnić typy publikacji naukowych
2. potrafi napisać krótki tekst naukowy z zakresu nauk biologicznych w języku angielskim z zachowaniem wszelkich zasad dobrego stylu naukowego
3. potrafi twórczo wykorzystywać wiedzę i wyselekcjonować informacje uzyskane na podstawie danych literaturowych
4. potrafi prawidłowo przygotować i umiejętnie przedstawić prace badawcze w formie prezentacji ustnej oraz ustosunkować się do krytycznych ocen
5. potrafi krytycznie ocenić i recenzować przeczytane i obejrzone prace badawcze

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wiedzy i potrafi wyselekcjonować informacje uzyskane na podstawie danych literaturowych
2. wykazuje gotowość do przestrzegania reguł etycznych i prawnych dotyczących własności intelektualnej

Treści programowe dla zajęć:

Publikacja naukowa: cele i zasady publikowania prac naukowych; strategia autora publikacji; typy publikacji; cechy, struktura, forma publikacji; prezentacja wyników

Ustna prezentacja: zasady prowadzenia dobrej prezentacji, planowanie wystąpienia, wygłaszanie referatu, uwagi techniczne, mowa ciała, środki wizualne

Ochrona prawna własności intelektualnej

Dyskusja naukowa

Nazwa zajęć: Zarządzanie projektem badawczym

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

w zakresie wiedzy:

1. wskazuje źródła pozyskiwania finansowania projektów, grantów zarówno w Polsce jak i za granicą
2. posiada wiedzę o podstawowych narzędziach statystycznych niezbędnych do prawidłowego przeprowadzenia eksperymentu naukowego, realizacji projektu badawczego.; wie jak te narzędzia zastosować

w zakresie umiejętności:

1. potrafi przygotować własny projekt badawczy, wniosek grantowy
2. potrafi przygotować projekt według kryteriów jakie zostaną zastosowane do oceny realizowanego projektu badawczego
3. potrafi zarządzać projektem badawczym
4. potrafi przygotować raport z realizacji projektu badawczego, z realizacji grantu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do korzystania z pomocy ekspertów

Treści programowe dla zajęć:

Źródła finansowania projektów i grantów naukowych w Polsce i za granicą.

Terminy statystyczne i zastosowanie podstawowych narzędzi statystycznych do opracowania wyników eksperymentów.

Przygotowanie własnego CV, kryteria oceny aktywności naukowej, indeks h, współczynnik wpływu (impact factor).

Zaplanowanie i wykonanie projektu naukowego.

Przygotowanie publikacji i raportu z realizacji projektu naukowego.

Ośrodki i instytucje wspierające przygotowanie projektu naukowego.

Nazwa zajęć: Metodyka badań w biologii człowieka

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie zasady pracy w laboratorium z zachowaniem przepisów BHP
2. zna i rozumie zasady planowania eksperymentu, przeprowadzania potrzebnych obliczeń oraz sporządzania odpowiednich notatek
3. zna i rozumie pojęcia dokładność, precyzja, powtarzalność i odtwarzalność eksperymentów
4. zna i rozumie zagadnienia związane z przygotowaniem materiału biologicznego do badań, prowadzeniem hodowli tkanek i komórek ludzkich

5. zna i rozumie technikę przygotowania preparatów do obserwacji pod różnymi typami mikroskopów świetlnych, konfokalnych i elektronowych (techniki histologiczne, ultrastrukturalne i immunologiczne)
6. zna i rozumie techniki/metody wykorzystywane w badaniach biologii człowieka na poziomie molekularnym. Techniki badania białek i kwasów nukleinowych. Metody spektrofotometryczne; elektroforetyczne: elektroforeza natywna i zdenaturowana, w żelach poliakrylamidowych i agarozowych; techniki izotopowe

w zakresie umiejętności:

1. potrafi prawidłowo i bezpiecznie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym oraz sporządzać mianowane roztwory, rozcieńczać je oraz w sposób dokładny je odmierzać
2. potrafi dobrać i zastosować w badaniach biologii człowieka odpowiednie metody wykorzystywane w biologii eksperymentalnej i molekularnej
3. potrafi wyjaśnić rolę hodowli ludzkich komórek in vitro oraz organizmów modelowych w procesie poznawania biologii człowieka
4. potrafi przeprowadzić eksperyment laboratoryjny przy zastosowaniu metod umożliwiających badanie komórek ludzkich i zachodzących w niej procesów, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium oraz reguł etycznych i prawnych
5. potrafi wyszukiwać aktualne źródła literaturowe i umiejętnie z nich korzystać, wykonać eksperyment wg opublikowanego protokołu doświadczenia

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania wiedzy
2. wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
3. wykazuje gotowość do przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii w obszarze biologii człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.

Planowanie eksperymentu i sporządzanie odpowiednich obliczeń i notatek.

Dokładność, precyzja, powtarzalność i odtwarzalność eksperymentów.

Materiał biologiczny do badań, prowadzenie hodowli tkanek i komórek ludzkich.

Technika przygotowania preparatów do obserwacji w różnych typach mikroskopów świetlnych, konfokalnych i elektronowych (techniki histologiczne, ultrastrukturalne i immunologiczne).

Techniki/metody wykorzystywane w badaniach biologii człowieka na poziomie molekularnym. Technika badania białek i kwasów nukleinowych. Metody spektrofotometryczne; elektroforetyczne: elektroforeza natywna i zdenaturowana, w żelach poliakrylamidowych i agarozowych; techniki izotopowe.

Nazwa zajęć: **Modele badań medycznych**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna techniki hodowli komórek eukariotycznych, metody wyciszania genów oraz metody dostarczania do komórek kwasów nukleinowych w celu wywołania przejściowej lub stabilnej nadekspresji transgenów, zna metodę reprogramowania komórek somatycznych do komórek iPS oraz różnicowania komórek pluripotencjalnych do różnych typów tkanek
2. zna charakterystykę organoidów i metody otrzymywania trójwymiarowych modeli tkankowych
3. zna przykłady chorób genetycznych człowieka, analizowanych z użyciem modeli komórkowych i organoidów
4. zna rodzaje/typy modeli zwierzęcych chorób człowieka
5. zna metody uzyskiwania zwierząt transgenicznych, zna metody uzyskiwania zwierząt z wyłączoną ekspresją genu lub ekspresją jedynie ludzkiego odpowiednika genu - modele knock-out i knock-in, modele kondycjonalne (system Cre/LoxP, promotory indukowane chemicznie), system CRISPR/Cas
6. zna bazy danych zwierzęcych modeli chorób genetycznych człowieka
7. zna techniki biologii molekularnej służące do monitorowania cech fenotypowych komórkowych i zwierzęcych modeli chorób człowieka

w zakresie umiejętności:

1. potrafi korzystać z baz danych zwierzęcych modeli chorób genetycznych człowieka
2. potrafi zaprojektować przykładowy model zwierzęcy choroby genetycznej człowieka
3. potrafi wymienić przykłady chorób genetycznych człowieka, analizowanych z użyciem modeli komórkowych i zwierzęcych oraz organoidów
4. potrafi zaprojektować eksperyment do wyciszenia genów oraz dostarczenia do komórek kwasów nukleinowych w celu wywołania przejściowej lub stabilnej nadekspresji transgenów w komórkach ludzkich, modelach zwierzęcych i organoidach

5. opisuje metody uzyskiwania zwierząt z wyłączoną ekspresją genu lub ekspresją jedynie ludzkiego odpowiednika genu - modele knock-out i knock-in, modele kondycyjne (system Cre/LoxP, promotory indukowane chemicznie), system CRISPR/Cas
6. potrafi zaproponować techniki biologii molekularnej służące do monitorowania cech fenotypowych komórkowych i zwierzęcych modeli chorób człowieka
7. przeprowadza proste doświadczenia z zakresu biologii molekularnej i przedyskutować ich wyniki
8. opracowuje w grupach raport, w którym opisuje wykonane ćwiczenie i przeprowadza dyskusję uzyskanych wyników
9. korzysta ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do udziału w dyskusji naukowej na temat zagadnień związanych z modelami chorób ludzkich i wykorzystania komórek ludzkich, zwierzęcych i organoidów do wytworzenia tych modeli
2. wykazuje gotowość do zaproponowania etapów i przeprowadzenia eksperymentu naukowego z wykorzystaniem technik i metod stosowanych w biologii i genetyce molekularnej w celu wytworzenia modelu choroby ludzkiej

Treści programowe dla zajęć:

Przykłady chorób genetycznych człowieka i ich etiologia

Techniki hodowli komórek eukariotycznych, metody uzyskiwania konstruktorów genetycznych (wektorów) służących do wyciszania genów i nadekspresji genów w sposób stabilny i indukowany w celu wyprowadzenia modeli komórkowych chorób genetycznych człowieka

Komórkowe modele naturalne - uzyskiwanie komórek iPS drogą reprogramowania komórek somatycznych pobranych od pacjentów oraz różnicowanie komórek pluripotencjalnych do różnych typów tkanek

Organoidy - trójwymiarowe modele tkankowe - otrzymywanie i zastosowanie

Modele zwierzęce chorób genetycznych człowieka - uzyskiwanie zwierząt transgenicznych z wyłączoną ekspresją lub nadekspresją genu (stabilną lub indukowaną, systemy knock-out i knock-in, modele kondycyjne).

Internetowe bazy danych modeli zwierzęcych chorób genetycznych człowieka

Nazwa zajęć: **Wybrane aspekty zdrowia środowiskowego**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna symptomy alergii wziewnych oraz wymienia zachowania nasilające i ograniczające ich występowanie
2. wymienia etapy rozwoju alergii (marsz alergiczny) oraz najważniejsze metody terapii stosowane w alergologii
3. wymienia ogniwa łańcucha epidemiologicznego i mechanizmy utrzymywania oraz szerzenia się czynników zakaźnych z udziałem lub bez udziału wektorów
4. wymienia najważniejsze toksyny biologiczne, w tym czynniki immunotoksyczne modyfikujące działanie układu odpornościowego (m.in. mikotoksyny, lotne związki organiczne, toksyny sinicowe, jady zwierzęce)

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykonać analizę jakościową najważniejszych składników aeroplanktonu indukujących alergię wziewną w oparciu o preparaty mikroskopowe oraz ocenić sezonowość występowania tych zagrożeń poprzez znajomość ich rozkładu w atmosferze (m.in. kalendarze pylenia, metody monitoringu)
2. rozpoznaje zagrożenia obecne w wadliwie klimatyzowanych i izolowanych budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej i zna metodykę ich detekcji
3. potrafi ocenić stopień ryzyka nabycia zoonoz transmisyjnych w warunkach różnych ekosystemów oraz zminimalizować to ryzyko poprzez poznanie sposobów zachowania się na terenach endemicznego występowania tych chorób
4. potrafi wymienić adaptacje w budowie morfologicznej i biologii wybranych grup ekto- i endopasożytów oraz interpretować je w kontekście ich predyspozycji do przenoszenia patogenów, potrafi wymienić przystosowania pozwalające na używanie jadów przez stawonogi
5. interpretuje wpływ postępującej globalizacji i synantropizacji w kontekście zagrożeń związanych z szerzeniem się zoonoz/parazytoz
6. analizuje przykładowe teksty z dziedziny eko-epidemiologii wybranych czynników chorobotwórczych korzystając ze źródeł literaturowych w języku angielskim

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy na temat zagrożeń w środowisku naturalnym

Treści programowe dla zajęć:

Pojęcia stosowane w aeropalinologii oraz alergologii; biologiczne i medyczne aspekty uczuleń na alergeny obecne w zarodnikach grzybów pleśniowych, pyłku roślin wiatropylnych, roztoczach kurzu. Diagnozowanie, profilaktyka i leczenie alergii wziewnych

Rola gatunków rezerwuarnych i wektorów w szerzeniu zoonoz transmisyjnych; uwarunkowania endemicznego występowania ognisk chorób; mechanizmy transferu patogenów, pasożytów.

Techniki wykonywania preparatów mikroskopowych dla rutynowej analizy jakościowej i ilościowej aeroplanktonu oraz rozpoznania adaptacji morfologicznych wybranych grup pasożytów.

Eko-epidemiologia najważniejszych zoonoz transmisyjnych wektorowanych przez kleszcze i inne grupy hematofagicznych stawonogów; epidemiologia wybranych pasożytów: diagnostyka pasożytniczych pierwotniaków i helmintów człowieka; (m.in. dirofilarioza, bąblowica wielokomorowa). Sposoby profilaktyki tych jednostek chorobowych

Skutki oddziaływania najważniejszych toksyn biologicznych na organizm człowieka; chorobotwórcza rola mikotoksyn, toksyn sinicowych, jadówzwierzęcych).

Nazwa zajęć: **Zaawansowane technologie badawcze**

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

1. zna techniki hodowli komórek eukariotycznych
2. zna podstawy reakcji ddPCR i MLPA i potrafi podać ich zastosowanie, na przykład do monitorowania zdrowia
3. zna podstawy cytometrii przepływowej i potrafi podać jej zastosowanie, na przykład do monitorowania zdrowia
4. zna podstawy wirowania cząstek w gradiencie gęstości oraz rozumie założenia analizy polisomów

w zakresie umiejętności:

1. potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie w celu analizy ekspresji genu z zastosowaniem techniki ddPCR i metody MLPA
2. potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie w celu analizy materiału biologicznego z zastosowaniem cytometru przepływowego
3. potrafi przygotować gradient ciągły, oraz zaplanować i przeprowadzić doświadczenie oparte na analizie polisomów
4. potrafi wymienić i opisać techniki biologii molekularnej służące do monitorowania ekspresji genów
5. potrafi opracować w grupach raport, w którym opisuje wykonane ćwiczenie i przeprowadza dyskusję uzyskanych wyników
6. potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do przeprowadzenia doświadczenia z wykorzystaniem zaawansowanych technologii badawczych i przedyskutowania ich wyników
2. wykazuje gotowość do udziału w dyskusji naukowej na temat zaawansowanych technologii badawczych i ich wykorzystania do monitorowania zdrowia

Treści programowe dla zajęć:

Techniki hodowli komórek eukariotycznych.

Reakcja ddPCR - podstawy, zastosowanie, planowanie eksperymentu

Metoda MLPA - podstawy, zastosowanie, planowanie eksperymentu.

Cytometr przepływowy - podstawy, zastosowanie, planowanie eksperymentu.

Analiza polisomów - podstawy, zastosowanie, planowanie eksperymentu

Nazwa zajęć: **Kulturowe zróżnicowanie populacji ludzkich**

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

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

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wykazać związek pomiędzy zmiennymi kulturowymi a miernikami biodemograficznymi
2. twórczo wykorzystuje i aktualizuje wiedzę dotyczącą głównych religii świata i ich wpływu na stan biologiczny, demograficzny i zdrowotny populacji

3. twórczo wykorzystuje i aktualizuje wiedzę z zakresu dotyczącą przyczyn i skutków migracji w populacjach ludzkich
4. twórczo wykorzystuje i aktualizuje wiedzę z zakresu biologicznych i kulturowych adaptacji do wybranych środowisk

w zakresie kompetencji społecznych:

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

Treści programowe dla zajęć:

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

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

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

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

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

Nazwa zajęć: Radioaktywność - korzyści i zagrożenia

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

w zakresie wiedzy:

1. zna i rozumie problemy badawcze z pogranicza nauk biologicznych i medycznych, które wymagają zastosowania zaawansowanych narzędzi nauk ścisłych
2. zna i rozumie najważniejsze zagrożenia środowiska przyrodniczego oraz ich wpływ na zdrowie człowieka
3. zna i rozumie zasady postępowania ograniczające skutki niekorzystnego wpływu środowiska, z uwzględnieniem szeroko pojętej profilaktyki

w zakresie umiejętności:

1. potrafi wskazać wybrane techniki wykorzystywane w diagnostyce i terapiach medycznych
2. potrafi stosować się do przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasad ergonomii

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
2. wykazuje gotowość do poszerzania i aktualizowania wiedzy
3. wykazuje gotowość do przestrzegania zasad etyki w odniesieniu do wykorzystania osiągnięć biologii, chemii i fizyki w obszarze biologii człowieka

Treści programowe dla zajęć:

Odkrycie promieniotwórczości (radioaktywności).

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

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

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

Zastosowanie promieniowania jonizującego w:

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

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

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

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

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

w zakresie wiedzy:

1. przedstawia kolejne etapy rozwoju układu krwiotwórczego w okresie zarodkowym, płodowym i postnatalnym
2. wskazuje zalety i wady wykorzystania erytrocytów w badaniach właściwości błony komórkowej oraz biologicznej aktywności związków bioaktywnych do zastosowań biomedycznych, w tym nanomateriałów
3. charakteryzuje komórki macierzyste krwiotwórcze, przedstawia źródła ich pozyskiwania oraz wskazania do transplantacji
4. wskazuje różnice między liposomami i erytrocytami jako biokompatybilnymi nośnikami leków oraz bioreaktorami
5. przedstawia mechanizmy i skutki apoptozy oraz nekrozy popromiennej w układzie krwiotwórczym
6. wymienia i charakteryzuje typy białaczek, chłoniaków oraz innych schorzeń hematologicznych
7. wyjaśnia i ocenia ryzyko związane z przetaczaniem i bankowaniem krwi oraz stosowaniem preparatów krwiopochodnych
8. przedstawia aktualny stan wiedzy na temat badań i zastosowań krwi syntetycznej oraz chemicznych nośników tlenu w klinice

w zakresie umiejętności:

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

w zakresie kompetencji społecznych:

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

Treści programowe dla zajęć:

Układ krwiotwórczy w ontogenezie.

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

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

Erytrocyty jako naturalne transportery leków i bioreaktory do zastosowań klinicznych.

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

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

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

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

Nazwa zajęć: **Wrażliwość człowieka na działanie czynników środowiska**

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

w zakresie wiedzy:

1. zna biotyczne i abiotyczne czynniki środowiska człowieka, potrafi wskazać elementy środowiska specyficzne dla człowieka, aktualizuje swoją wiedzę na temat zmian środowiskowych i związanych z nimi uwarunkowań zakresu występowania człowieka
2. rozumie pojęcie plastyczności biologicznej, potrafi wskazać źródła plastyczności genotypowej i fenotypowej organizmu człowieka, krytycznie analizuje informacje na temat zakresu zmienności geno- i fenotypowej
3. rozumie pojęcia adaptacji genotypowej, fenotypowej, rozwojowej oraz adjustacji, potrafi wskazać i opisać adaptacyjne, adaptabilne i adjustacyjne mechanizmy reakcji człowieka na działanie czynników środowiska, uaktualnia i krytycznie selekcjonuje informacje na temat mechanizmów odpowiedzi na warunki środowiska

4. zna i rozumie ewolucyjny charakter odpowiedzi na warunki środowiskowe, potrafi wskazać i wyjaśnić ewolucyjne mechanizmy przystosowania, uaktualnia i krytycznie selekcjonuje informacje na temat mechanizmów odpowiedzi na warunki środowiska

w zakresie umiejętności:

1. potrafi korzystać z literatury przedmiotu, aktualizować wiedzę i przeprowadzać analizę krytyczną dostępnych źródeł

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizacji wiedzy, podjęcia dyskusji i krytycznej oceny informacji

Treści programowe dla zajęć:

Charakterystyka środowiska człowieka uwzględniająca czynniki abiotyczne i biotyczne oraz elementy specyficzne (środowisko społeczno-ekonomiczne i kulturowe)

Wyjaśnienie pojęcia plastyczności biologicznej : plastyczność genotypowa i plastyczność fenotypowa.

Wskazanie źródeł plastyczności organizmu człowieka.

Przedstawienie mechanizmów odpowiedzi o charakterze adaptacyjnym jako reakcji populacji na długotrwałe działanie czynników środowiskowych

przedstawienie mechanizmów odpowiedzi o charakterze adaptabilnym jako reakcji organizmu na długotrwałe w odniesieniu do rozwoju osobniczego oddziaływanie bodźców środowiskowych oraz na występowanie bodźców środowiskowym o dużym natężeniu działania

Przedstawienie mechanizmów odpowiedzi o charakterze adjustacyjnym jako reakcji organizmu na krótkotrwałe działanie czynników środowiska

Nazwa zajęć: **Etiologia i diagnostyka chorób rzadkich człowieka**

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

w zakresie wiedzy:

1. definiuje termin choroby rzadkie, częstość występowania, klasyfikacje tych chorób

2. wie czym się różnią mutacje de novo i mutacje dziedziczne oraz przedstawia uwarunkowania genetyczne chorób dziedzicznych wraz z przykładami

3. zna i rozumie genetyczne podstawy chorób metabolicznych, o podłożu aberracji chromosomowych, mitochondrialnych i innych omawianych na wykładach

4. tłumaczy na czym polega genetyczna predyspozycja do chorób rzadkich, oraz jak się kształtuje epidemiologia genetyczna tych chorób

5. zna i rozumie metody diagnostyczne dla sporadycznych i dziedzicznych mutacji wywołujących choroby człowieka.

w zakresie umiejętności:

1. potrafi prowadzić hodowlę komórkową, zsynchronizować podziały komórkowe i wybarwić chromosomy - metoda karyotypowania

2. potrafi oznaczyć ilość chromosomów X w komórce - ciałka Barra

3. potrafi określić ilość powtórzeń trójnukleotydowych w genie huntingtyny w diagnostyce choroby Huntingtona

4. prawidłowo interpretuje wyniki przeprowadzonych analiz badawczych

5. stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biologii molekularnej i komórkowej

6. potrafi organizować pracę zespołową i pracować w grupie

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do krytycznej oceny informacji udostępnianej w przestrzeni publicznej dotyczącej wybranych aspektów zdrowia człowieka i etiologii chorób rzadkich

2. wykazuje gotowość do dzielenia się nabytą wiedzą i umiejętnościami z innymi osobami

Treści programowe dla zajęć:

Choroby rzadkie: definicje, częstość występowania, przyczyny powstawania, sposoby leczenia. Klasyfikacja chorób rzadkich

Uwarunkowania genetyczne: mutacje de novo, mutacje dziedziczne (dziedziczenie: autosomalne dominujące, autosomalne recesywne, choroby sprzężone z chromosomem X, dziedziczenie mitochondrialne). Przykłady chorób rzadkich.

Choroby o podłożu aberracji chromosomowych: zespoły mikrodelecji (Zespół Cri-du-Chat, Z. Pradera Willego/ Angelama, Zespół Rubinsteina-Taybiego), zespoły mikroduplikacji (Zespół Beckwitha-Wiedemanna, Zespół cat –eye), zespoły niestabilności chromosomów (Zespół Blooma, Anemia Fanconiego, Zespół Nijmegen)-etiologia i diagnostyka.

Choroby o podłożu zaburzeń w liczbie chromosomów autosomalnych i płciowych

Choroby związane z zaburzeniami liczby powtórzeń trinukleotydowych.

Genetyczne choroby metaboliczne : Choroba Gauchera, Choroba Fabryego, Mukopolisacharydozy, Choroba Pompego - etiologia i diagnostyka.

Metody diagnostyczne dla sporadycznych i dziedzicznych mutacji wywołujących choroby człowieka.

Nazwa zajęć: **Konsekwencje globalnych zmian środowiska**

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

w zakresie wiedzy:

1. ma wiedzę o zanieczyszczeniach pochodzenia antropogenicznego rozprzestrzenionych w skali globalnej (np. sztuczne radionuklidy, plastik) oraz wtórnego ich uwalniania i efektów na zdrowie człowieka i środowisko przyrodnicze
2. wskazuje i omawia potencjalne, przyszłe scenariusze zmian w ekosystemach górskich i polarnych oraz ich oddziaływanie na zdrowie publiczne, aspekty socjoekonomiczne oraz środowisko przyrodnicze
3. zna konsekwencje zanikania bioróżnorodności i obszarów naturalnych w kontekście: utraty materiału do badań biotechnologicznych i biomedycznych, ryzyka transferu wirusów zoonotycznych do populacji ludzi oraz wpływu na zdrowie psychiczne ludzi
4. posiada wiedzę na temat roli obszarów zielonych w miastach dla zdrowia człowieka

w zakresie umiejętności:

1. potrafi pracować w grupie oraz poszukiwać kompromisu między ochroną środowiska, potrzebami socjoekonomicznymi i zdrowiem człowieka
2. twórczo wykorzystuje wiedzę wskazując i omawiając powszechnie występujące zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego oraz tzw. miejsca wzorcowe (benchmark sites) w badaniach rozmieszczenia i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wtórne uwalnianie zanieczyszczeń i ich efekty na zdrowie człowieka i środowisko przyrodnicze
3. potrafi wyszukiwać informacje w prestiżowych czasopismach naukowych, dotyczące wpływu globalnych zmian środowiska na zdrowie publiczne w tym rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń biotycznych i abiotycznych oraz zmiany krajobrazu

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość do aktualizowania wiedzy oraz dyskusowania w grupie (wykorzystując dane empiryczne) wybrane zagadnienia dotyczące konsekwencji zmian klimatu oraz innych czynników antropogenicznych na środowisko przyrodnicze oraz zdrowie publiczne
2. jest gotów/gotowa wyszukać informacje w bazach publikacji naukowych na temat relacji (1) zdrowie człowieka - środowisko oraz (2) czynniki antropogeniczne - zmiany środowiska przyrodniczego

Treści programowe dla zajęć:

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

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

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

Nazwa zajęć: **Metody obrazowania w medycynie**

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

w zakresie wiedzy:

1. wie jakie zjawiska fizyczne są podstawą powszechnie stosowanych metod obrazowania medycznego
2. prawidłowo rozpoznaje różne techniki obrazowania w odniesieniu do możliwości technicznych aparatów medycznych
3. wie jaki jest zakres stosowalności poszczególnych metod diagnostycznych do określonych problemów biomedycznych
4. wie jakie są przyczyny ograniczeń stosowalności poszczególnych metod diagnostycznych, a w konsekwencji łańcuch przyczynowo-skutkowy drogi diagnostycznej
5. wie jakie jest znaczenie omawianych metod diagnostycznych w szeroko pojętym aspekcie zdrowia społecznego
6. wie jakie są zasady i koszty zapewnienia finansowania na odpowiednim poziomie drogich wysokospecjalistycznych procedur diagnostycznych
7. wie co oznacza sformułowanie długofalowe inwestycje kapitałowe i społeczne, w tym kształcenie kadr, dla rozwoju wysokospecjalistycznych procedur medycznych
8. wie jakie są najnowsze trendy rozwoju technologii komputerowych, medycznych i technologicznych, prowadzących do dalszego rozwoju metod obrazowania, a tym samym poprawy diagnostyki obrazowej

w zakresie umiejętności:

1. umie prawidłowo rozpoznać metodę diagnostyczną użytą w diagnostyce pacjenta na podstawie zapisu

2. umie wskazać które z metod diagnostycznych mają zastosowanie w programach profilaktycznych, klinicznych i śród-operacyjnych
3. potrafi omówić zakres stosowania wybranych metod obrazowych
4. potrafi wskazać przyczyny niejednoznaczności obrazu medycznego odnosząc się zagadnień natury przyrodniczej

w zakresie kompetencji społecznych:

1. wykazuje gotowość uznania znaczenia zależności społeczno-ekonomicznych, zapewnienia finansowania na odpowiednim poziomie drogich wyskospecjalistycznych procedur diagnostycznych w kontekście zapewnienia utrzymania zdrowia społecznego na wysokim poziomie
2. wykazuje gotowość do ustawicznego pogłębiania samoświadomości społecznej, zakresu stosowalności metod obrazowych, konieczności propagowania ich dostępności poprzez różne media i kanały, o charakterze: akcji, kampanii, programów, jednokrotnych, cyklicznych, ciągłych, realizowanym ze środków narodowych, społecznych przez wszystkie typy organizacji działających na rzecz poprawy jakości zdrowia i przeciwdziałaniu skutkom chorób cywilizacyjnych
3. wykazuje gotowość do krytycznej oceny wiedzy rozumiejąc potrzebę rozwoju wszystkich gałęzi wiedzy i postępu technologicznego poszerzających synergicznie dostępność i zakres zaawansowanych metod medycznej diagnostyki obrazowej, zmierzający do poprawy jakości życia społeczeństwa przy jednoczesnej optymalizacji kosztów funkcjonowania, i utrzymania na dobrym poziomie szeroko pojmowanych społecznych systemów służby zdrowia

Treści programowe dla zajęć:

Podstawy zjawisk fizycznych umożliwiających rejestrację mediów testujących wewnątrz ludzkiego ciała. Techniki rejestracji widma elektromagnetycznego i jego reprezentacja matematyczna, znaczenie fizyczne i przełożenie na postać graficzną o znaczeniu medycznym.

Podział metod diagnostycznych ze względu na rodzaj tkanek które dana technika pozwala obrazować. Zasady rejestracji sygnałów w poszczególnych technikach znaczenie jego obróbki i metody prezentacji w postaci wizualnej.

Zakresy stosowalności poszczególnych metod: zalety, wady, wskazania, przeciwwskazania. Poprawność obrazu medycznego ocena źródła problemu, usuwanie artefaktów.

Techniczne ograniczenia zastosowań poszczególnych metod obrazowych. Źródła zagrożeń. Ochrona radiologiczna.

Uwarunkowania prawne i społeczne stosowania poszczególnych metod diagnostycznych w odniesieniu do sposobów ich finansowania, oraz zachowania wysokich standardów procedur około-medycznych. Znaczenie rozwoju nowych metod diagnostycznych. Społeczne przyzwolenie na rozwój i finansowanie działań w zakresie poprawy zdrowia społecznego.