

Opis przedmiotów do wyboru

Biotechnologia – II rok I stopnia, semestr 3-4

Semestr 3

W zakresie Genetyka

Nazwa przedmiotu: Genetyka i genomika mikroorganizmów

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Genetics and genomics of microorganisms

Koordynator: dr hab. Michał Kalita

Forma zajęć: Wykład – 15 godz., laboratorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Struktura i organizacja genomów prokariotycznych: chromosomy i plazmidy, zmienność i plastyczność genomów mikroorganizmów. Mobilom bakteryjny: typu replikonów pozachromosomalnych, bakteriofagi. Zastosowania bakteryjnego mobilomu w biotechnologii: wektory DNA, fagoterapia, typowanie fagowe. Horyzontalny transfer genów (HGT): transformacja, koniugacja, transdukcja. Koniugacyjny transfer plazmidów pomiędzy komórkami bakterii, znaczenie fagów w HGT, tworzenie map genetycznych z wykorzystaniem przerywanej koniugacji. Bariery horyzontalnego transferu genów: systemy restrykcji i modyfikacji oraz CRISPR. Rola ruchomych elementów genetycznych w rozprzestrzenianiu się oporności na leki przeciwbakteryjne. Metody stosowane w badaniu składu i funkcji mikrobiomów różnych środowisk. Analiza organizacji genomów bakteryjnych – wizualizacja plazmidów z zastosowaniem metody lizy w żelu; analiza plastyczności i polimorfizmu genomów bakterii; identyfikacja sekwencji powtórzonych.

lub

Nazwa przedmiotu: Genetyka człowieka

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Human genetics

Koordynator: prof. dr hab. Monika Janczarek

Forma zajęć: Wykład – 15 godz., konwersatorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Wykład: Organizacja genomu człowieka. Mobilne elementy genetyczne i ich rola w zmienności genomu. Struktura genów eukariotycznych i regulacja ich ekspresji (przykłady). Mutacje i aberracje oraz ich wpływ na wystąpienie chorób człowieka. Dziedziczenie jedno- i wielogenowe. Choroby genetyczne – klasyfikacja i przykłady. Molekularne podłoże chorób. Choroby wieloczynnikowe, mitochondrialne i neurodegeneracyjne. Ewolucja człowieka. Piętno genomowe. Nowotwory i starzenie. Terapia genowa. Farmakogenomika. Bioetyka badań.

Konwersatorium: Historia i znaczenie badań klasycznych. Mapowanie genomu człowieka z wykorzystaniem analiz sprzężeń i badań asocjacyjnych. Choroby wieloczynnikowe – rola genów i środowiska (otyłość, cukrzyca). Diagnostyka chorób przy użyciu metod molekularnych (techniki FISH i PCR, mapowanie STS, sekwencjonowanie EST). Ocena wyników diagnostycznych (badania przesiewowe, czułość i specyficzność badań). Metody badania zmienności i historii populacji ludzkich (mtDNA, chromosom Y).

Semestr 4

W zakresie Biochemia

Nazwa przedmiotu: Biochemia tkanek i narządów zwierzęcych z elementami biochemii klinicznej

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Biochemistry of animal tissues and organs with elements of clinical biochemistry

Koordynator: dr hab. Magdalena Jaszek, prof. UMCS

Forma zajęć: Wykład – 20 godz., laboratorium – 40 godz.

Treści przedmiotu:

Zakres treści merytorycznych będących celem realizacji przedmiotu będzie obejmował następujące zagadnienia: integracja biochemiczna procesów komórkowych, biochemia przemian węglowodanów w organizmach zwierzęcych, biochemia przemian lipidów w organizmach zwierzęcych, biochemiczne przemiany związków azotowych w organizmach zwierzęcych, funkcje biochemiczne nerki, funkcje biochemiczne krwi, biochemiczne podstawy funkcjonowania tkanki nerwowej, biochemiczne podstawy funkcjonowania tkanki mięśniowej, biochemia procesów wzrostu i różnicowania się komórek zwierzęcych (metaboliczna rola reaktywnych form tlenu (RFT) na poziomie tkanek i narządów zwierzęcych (nowotworzenie i starzenie się komórek zwierzęcych). Zajęcia praktyczne będą dotyczyły analizy wybranych parametrów enzymatycznych i nieenzymatycznych związanych z funkcjonowaniem tkanek i narządów zwierzęcych z uwzględnieniem ich znaczenia diagnostycznego oraz przeglądu metod stosowanych w diagnostyce klinicznej. Wybrane zagadnienia będą realizowane w formie projektowej.

lub

Nazwa przedmiotu: Biochemia metabolizmu wtórnego

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Biochemistry of secondary metabolism

Koordynator: prof. dr hab. Anna Jarosz-Wilkotazka

Forma zajęć: Wykład – 20 godz., laboratorium – 40 godz.

Treści przedmiotu:

Wykład: Powiązanie metabolizmu pierwotnego i wtórnego przez prekursory, kofaktory, regulatory, enzymy, transport. Główne grupy metabolitów wtórnych syntetyzowane przez mikroorganizmy i rośliny. Regulacja szlaków metabolizmu wtórnego u mikroorganizmów i u roślin. Główne typy biotransformacji w szlakach syntezy metabolitów wtórnych. Budowa i działanie enzymów modułowych w syntezie metabolitów wtórnych (syntazy poliketydowe, syntetazy peptydów nierybosomalnych). Biosynteza i różnorodność alkaloidów, terpenoidów, fenylopropanoidów, peptydów oraz substancji lipidowych.

Laboratorium: Ćwiczenie obliczeniowe. Zmiany w metabolizmie mikroorganizmów w czasie wzrostu. Badanie wybranych enzymów roślinnych. Izolacja i charakterystyka terpenoidów. Izolacja i charakterystyka alkaloidów. Naturalne barwniki pochodzenia mikrobiologicznego i roślinnego. Izolacja i charakterystyka wybranych metabolitów wtórnych roślin np. glukozynolany, flawonoidy, olejki goryczkowe, kwas askorbinowy.

W zakresie Biologia molekularna

Nazwa przedmiotu: Chemia kwasów nukleinowych

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Chemistry of nucleic acids

Koordynator: dr hab. Anna Turska-Szewczuk, prof. UMCS

Forma zajęć: Wykład – 15 godz., laboratorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Wykład: Struktura chemiczna kwasów nukleinowych a właściwości umożliwiające ich funkcjonowanie jako biologicznych cząsteczek informacyjnych. Podstawy chemii nukleozydów i nukleotydów.

Struktura chemiczna DNA, właściwości fizyczne i topologia. Budowa chemiczna RNA, rodzaje oraz udział w przepływie informacji genetycznej, aktywność katalityczna RNA. Struktura kwasów nukleinowych a organizacja genomów eukariotycznych, prokariotycznych i wirusowych. Budowa i organizacja genów prokariotycznych i eukariotycznych. Struktura DNA a przepływ informacji genetycznej w komórce. Podstawy zjawisk epigenetycznych. Replikacja jako molekularny mechanizm odpowiedzialny za utrzymanie stałości struktury chemicznej DNA oraz niezmienności informacji genetycznej. Zmiany struktury chemicznej nukleotydów jako przyczyna mutacji punktowych. Mechanizmy działania mutagenów chemicznych i fizycznych na DNA. Systemy naprawy uszkodzeń struktury DNA. Testy do oznaczania genotoksyczności związków chemicznych. Polimorfizm genetyczny.

Laboratorium: Podstawowe techniki badania struktury i właściwości DNA (izolacja DNA bakteryjnego i wirusowego, elektroforeza, trawienie, PCR, klonowanie, RFLP, hybrydyzacja, sekwencjonowanie). Techniki laboratoryjne stosowane do badania struktury i właściwości RNA (izolacja RNA drożdżowego, elektroforeza, kwasowa hydroliza, rozpuszczalność, hybrydyzacja, mikromacierze, RT-PCR). Test Ames'a – oznaczanie genotoksyczności wybranych związków chemicznych.

lub

Nazwa przedmiotu: Struktura i funkcja białek

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Protein structure and function

Koordynator: prof. dr hab. Marek Tchórzewski

Forma zajęć: Wykład – 10 godz., laboratorium – 20 godz.

Treści przedmiotu:

Wykład: Struktura białek. Metody analizy struktury białek (krystalografia rentgenowska, SAXS, NMR, Cryo-EM). Analiza funkcji białek na poziomie pojedynczej żywej komórki. Transdukcja sygnałów w komórce, szlaki przekazywania sygnałów i regulacja metabolizmu komórkowego. Modyfikacje potranslacyjne białek ze szczególnym uwzględnieniem kinaz białkowych i funkcji fosforylacji białek w komórce eukariotycznej.

Laboratorium: Oczyszczanie białek enzymatycznych: kinaz białkowych i inwertazy. Metody badania aktywności białek enzymatycznych (w żelu poliakrylamidowym i z zastosowaniem izotopów radioaktywnych). Wykrywanie inhibitorów proteaz serynowych.

W zakresie Immunologia

Nazwa przedmiotu: Reakcja antygen-przeciwciała w diagnostyce medycznej

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Antigen-antibody reaction in medical diagnostics

Koordynator: dr hab. Barbara Zdzisińska, prof. UMCS

Forma zajęć: Laboratorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Laboratorium: Praktyczne wykorzystanie reakcji antygen-przeciwciała w diagnostyce medycznej. Metoda aglutynacji bezpośredniej – wykorzystanie w diagnostyce hematologicznej i chorób infekcyjnych. Metoda aglutynacji pośredniej z zastosowaniem syntetycznych i naturalnych nośników antygenów – szybkie testy wykorzystywane w diagnostyce zakażeń patogenami i chorób autoimmunologicznych. Metoda precypitacji – test precypitacji pierścieniowej i immunodyfuzji w żelu do wykrywania przeciwciał w osoczu, identyfikacji antygenów oraz oceny czystości preparatu antygenowego. Metody immunochromatograficzne – szybkie testy kasetkowe do wykrywania przeciwciał lub antygenów w materiale biologicznym. Ilościowe metody określania stężenia antygenów lub poziomu przeciwciał w próbkach biologicznych – ELISA, RIA.

lub

Nazwa przedmiotu: Immunomodulacja – metody oceny *in vitro*

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Immunomodulation – *in vitro* assessment methods

Koordynator: dr hab. Barbara Zdzińska, prof. UMCS

Forma zajęć: Laboratorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Laboratorium: Pojęcie immunomodulacji. Immunostymulacja i immunosupresja – zapotrzebowanie w medycynie. Leki immunosupresyjne i preparaty immunostymulujące. Ocena aktywności immunomodulującej nowo pozyskiwanych naturalnych preparatów: określanie nietoksycznego stężenia biopreparatu w hodowli leukocytów krwi obwodowej metodą analizy aktywności metabolicznej komórek. Ocena wpływu biopreparatu na indukowaną mitogenem proliferację leukocytów *in vitro* z zastosowaniem znakowania komórek bromodeoksyurydyną. Wyprowadzanie kultury ludzkich makrofagów *in vitro* z linii komórkowej monocytów jako modelu do produkcji cytokin immunostymulujących i immunosupresyjnych. Indukcja cytokin w makrofagach ludzkich nietoksycznymi stężeniami biopreparatu. Zbieranie i opracowywanie próbek z hodowli makrofagów do określania poziomu cytokin metodą ELISA.

W zakresie Environmental biotechnology and sustainability

Nazwa przedmiotu: Biochemia i chemia gleby

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Soil biochemistry and chemistry

Koordynator: dr hab. Małgorzata Majewska

Forma zajęć: Laboratorium – 30 godz.

Treści przedmiotu:

Laboratorium: Trójfazowa struktura gleby (faza stała, ciekła i gazowa). Zależności pomiędzy mikrobiologią i chemią gleby. Właściwości sorpcyjne gleby (rodzaje sorpcji, koloidy glebowe, właściwości buforowe). Żyzność, zasobność i urodzajność gleb oraz czynniki degradujące środowisko glebowe. Rola mikroorganizmów i ich metabolitów (np. kwasy mineralne i organiczne, siderofory, fitosiderofory i biosurfaktanty) w mobilizacji metali (np. Fe, Ca, Mg, Mn, Cd, Pb, Hg) oraz ich znaczenie w rolnictwie i biotechnologii środowiskowej. Przygotowanie gleby do badań oraz oznaczanie: ogólnej pojemności sorpcyjnej gleby i poszczególnych jej składników, immobilizacji metali ciężkich (np. Cd), kwasowości czynnej i hydrolitycznej, buforowości gleby, ogólnej zawartości i frakcji glebowej substancji organicznej (SOM), ogólnej aktywności oddechowej gleby (np. metoda dehydrogenazowa lub adsorpcji CO₂), mobilności, biodostępności (rzeczywistej i potencjalnej) oraz frakcji metali w glebie.

lub

Nazwa przedmiotu: Mikroorganizmy w cyklach biogeochemicznych

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Microorganisms in biogeochemical cycles

Koordynator: dr hab. Małgorzata Majewska

Forma zajęć: Laboratorium – 30 godz.

Treści przedmiotu:

Laboratorium: Rola mikroorganizmów w krążeniu wybranych pierwiastków (np. C, N, P i S). Wpływ toksyn wprowadzonych do środowiska w wyniku działalności człowieka (np. aktywności rolniczej lub przemysłowej) na procesy mikrobiologiczne oraz wynikające z tego faktu zaburzenia równowagi i bioróżnorodności w zespole mikroorganizmów. Zakładanie hodowli mikroorganizmów o określonych wymaganiach pokarmowych (np. oligotrofy i koptotrofy). Określanie liczebności mikroorganizmów tlenowych i beztlenowych należących do poszczególnych grup metabolicznych (np. celulolityczne, amylolityczne, lipolityczne, nitryfikacyjne, denitryfikacyjne, amonifikacyjne, redukujące S, utleniające S). Szacowanie liczebności mikroorganizmów opornych na wybrane toksyny (np. metale ciężkie) oraz określanie stężenia toksycznych związków powstających na poszczególnych etapach cykli biogeochemicznych (np. azotyny, nitrozaminy, siarkowodór, amoniak, cyjanowodór, wodór, aktywne formy tlenu).

W dziedzinie nauk humanistycznych lub społecznych

Nazwa przedmiotu: Między biologią a etyką

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Between biology and ethics

Koordynator: prof. dr hab. Lesław Hostyński (*Wydział Filozofii i Socjologii; Katedra Etyki*)

Forma zajęć: Konwersatorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Biologia stwarza nowe możliwości zapewniające zachowanie gatunku ludzkiego i odpowiednie warunki życia człowieka w sposób znaczący wpływa na sposób życia, na nasze postawy m.in. ingerencji w funkcjonowanie organizmów, leczenia wielu chorób, uzyskiwania nowych źródeł zasobów żywnościowych, przeciwstawia się degradacji środowiska związanej z ekspansją techniki czy gospodarką rabunkową. Tym samym ma ona trudny do przecenienia wpływ na życie człowieka. Rozkwitowi nauk biologicznych towarzyszy powszechna aprobata, jednak jest on nie tylko dobrodziejstwem ludzkości, ale niesie za sobą cały szereg zagrożeń. Wraz z rozwojem biologii pojawia się pytanie o granice jej ekspansji. W wyznaczeniu owych granic szczególnie przydatna jest etyka. Ograniczenia moralne są zasadne dla całej nauki, a tym bardziej w odniesieniu do nauki o życiu, które jest nie tylko problemem przyrodniczym, ale także filozoficznym. Tematyką konwersatorium będzie więc refleksja nad owymi granicami ale także przestrzeń zawarta między biotechnologią a bioetyką. Ponieważ zasady nauk przyrodniczych nie są źródłem sądów moralnych, które to sądy uwzględniają wartości typowo ludzkie dlatego koniecznym jest przekazanie adeptom biotechnologii niezbędnego „instrumentarium” aksjologicznego umożliwiającego sprawne i krytyczne poruszanie się w świecie, w którym dominują wartości etyczne.

Nazwa przedmiotu: Filozofia przyrody

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Philosophy of Nature

Koordynator: dr hab. Andrzej Łukasik, prof. UMCS (*Wydział Filozofii i Socjologii; Katedra Ontologii i Epistemologii*)

Forma zajęć: Wykład – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Celem kursu jest omówienie podstawowych zagadnień współczesnej filozofii przyrody, rozumianej jako filozofia w kontekście nauki. Analizowane są następujące zagadnienia: filozofia czasu i przestrzeni (absolutyzm i relacjonizm, czas i przestrzeń w teorii względności, strzałka czasu); determinizm i indeterminizm (determinizm fizyki klasycznej, indeterminizm w mechanice kwantowej, teoria chaosu deterministycznego); pojęcie materii (mechanistyczny obraz świata i jego granice, pojęcie materii w mechanice kwantowej, cząstki elementarne i siły natury); powstanie i ewolucja Wszechświata (zagadnienie nieskończoności czasowej i przestrzennej Wszechświata, Standardowy Model Kosmologiczny).

Nazwa przedmiotu: Kompetencje miękkie w pracy zawodowej

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Soft skills at work

Koordynator: dr Anna Maria Wójcik, prof. UMCS (*Pracownia Edukacji Biologicznej i Środowiskowej z Muzeum Zoologicznym*)

Forma zajęć: Konwersatorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Kompetencje twarde i miękkie w pracy zawodowej, oczekiwania pracodawców wobec absolwentów studiów wyższych, komunikacja interpersonalna w budowaniu prawidłowych relacji, sposoby wyznaczania i osiągania celów w życiu zawodowym, motywacja i automotywacja w realizacji założeń, organizacja i zarządzanie czasem w odnoszeniu sukcesów, praca pod presją czasu, umiejętności pracy w zespole, zarządzanie zespołami i umiejętności przywódcze, rozwiązywanie konfliktów, budowanie pewności siebie, zadowolenie życiowe a praca zawodowa.

Nazwa przedmiotu: Autoprezentacja i wystąpienia publiczne

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Self presentation and publik speaking

Koordynator: dr Anna Maria Wójcik, prof. UMCS (*Pracownia Edukacji Biologicznej i Środowiskowej z Muzeum Zoologicznym*)

Forma zajęć: Konwersatorium – 15 godz.

Treści przedmiotu:

Sposoby autoprezentacji i dobrego wejścia w grupę, mowa ciała i komunikacja werbalna w odbiorze społecznym, złote zasady komunikacji, elementy emisji głosu jako podstawowego narzędzia skutecznej komunikacji, rodzaje wystąpień publicznych, zasady przygotowania różnych typów wystąpień publicznych, savoir vivre w wystąpieniach publicznych, jak pokonać stres podczas wystąpień publicznych i prezentacji, mindfulness, czyli trening uważności w redukcji stresu i zwiększaniu koncentracji, autodiagnoza i autorefleksja w pracy nad wystąpieniami publicznymi, czyli droga do mistrzostwa.