

SD - B – 19/20

podstawowa jednostka organizacyjna: *Wydział Nauk Przyrodniczych*

kierunek studiów: *Biologia*

dyscyplina: *nauki biologiczne*

profil kształcenia: *ogólnoakademicki*

poziom kształcenia: *II stopnia*

numer studiów*:

EV-B-US105/2018/2018

Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe
Postępy w naukach przyrodniczych	K-W07 K-W09 K-W10 K-K01 K-K05 K-K06	Wykłady: Tematyka badawcza Katedry Biologii Ewolucyjnej Tematyka badawcza Zakładu Mikrobiologii Tematyka badawcza Zakładu Immunobiologii Tematyka badawcza Katedry Mykologii i Mykoryzy Tematyka badawcza Zakładu Biotechnologii Tematyka badawcza Ogrodu Botanicznego Tematyka badawcza Zakładu Biochemii i Biologii Komórki Tematyka badawcza Zakładu Hydrobiologii Tematyka badawcza Katedry Genetyki Tematyka badawcza Laboratorium Badania Mleka Tematyka badawcza Zakładu Karpologii Tematyka badawcza Katedry Fizjologii i Toksykologii Tematyka badawcza Katedry Ekologii Tematyka badawcza Zakładu Botaniki
Metody statystyczne w biologii	K_W03 K_W06 K_W11 K_U04 K_U05 K_U07 K_U11 K-K01	Wykłady: Rola statystyki w eksperymencie biologicznym. Podstawowe pojęcia statystyczne. Techniki wnioskowania statystycznego. Estymacja Rodzaje średnich, miary położenia i rozproszenia. Obserwacje typowe i odstające. Rozkład dwumianowy i normalny w naukach biologicznych. Zastosowania. Testy i narzędzia badające normalność rozkładu (test Kolmogorowa-Smirnowa, test Shapiro-Wilka, histogram, wykresy normalności) Metody porównywania zbiorów obserwacji – testy t, testy liczb znaków, serii i rang Test chi-kwadrat i inne testy zgodności. ANOVA – klasyfikacja prosta i dwukierunkowa. Testy post-hoc. Metody doświadczalnictwa rolniczego w biologii. Analiza korelacji i regresji. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Badanie korelacji. Testy nieparametryczne korelacji. Wyznaczanie parametrów prostej regresji metodą najmniejszych kwadratów wraz z 95% przedziałem ufności oraz analizą błędów. Predykcja zmiennej zależnej.

		<p>Autokorelacja przestrzenna i test Mantela Testy permutacyjne i metody bootstrapowe Analiza mocy testu</p> <p>Ćwiczenia: Wprowadzenie do programu STATISTICA (zapoznanie się z programem, rodzaje dokumentów w STATISTICA, podstawowe operacje w programie, cechy statystyczne) Statystyka opisowa (miary położenia i rozproszenia, podstawowe typy wykresów, budowa histogramu, obserwacje typowe i odstające). Testy i narzędzia badające normalność rozkładu (test Kolmogorowa-Smirnowa, test Kolmogorowa-Smirnowa z poprawką Lillieforsa, test Shapiro-Wilka, histogram, wykresy normalności) Problem załączonych danych. Parametryczne testy istotności różnic – próby niezależne (test t, ANOVA i testy post-hoc) Test zgodności chi-kwadrat. Analiza korelacji i regresji. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Badanie korelacji. Testy nieparametryczne korelacji. Wyznaczanie parametrów prostej regresji metodą najmniejszych kwadratów wraz z 95% przedziałem ufności oraz analizą błędów. Predykcja zmiennej zależnej. Analiza mocy testu</p> <p>Ćwiczenia: Wprowadzenie do bioinformatyki Bazy bibliograficzne on-line Metody sekwencjonowania NGS Biologiczne bazy danych Algorytmy bioinformatyczne Dopasowywanie sekwencji i poszukiwanie podobieństwa w bazach danych Możliwości wykorzystywania markerów genetycznych w praktyce Pomiar profilu ekspresji genów Bioinformatyka w proteomice Filogenetyka molekularna</p> <p>Wykłady: Historia mikroskopii. Podstawowe pojęcia stosowane w mikroskopii Mikroskop świetlny i jego odmiany Przygotowanie materiału do badań w mikroskopie świetlnym Mikroskopy elektronowe Przygotowanie materiału do badań w mikroskopie elektronowym Wybrane zaawansowane techniki mikroskopowe Podstawy cytochemii i histochemii Podstawy immunohistochemii Hybrydyzacja in situ</p>
Bioinformatyka	<p>K_W06 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_K03 K_K06</p>	
Techniki mikroskopowe	<p>K_W02 K_W04 K_W07 K_U01 K_U02 K_U04 K_K01 K_K02</p>	

tu-B-us 105/2018/2019

		<p>Laboratorium:</p> <p>Treści programowe laboratoriów: Zadaniem przedmiotu jest wprowadzenie studenta w zagadnienia z zakresu techniki mikroskopowych. Student poznaje typy, budowę oraz działanie mikroskopów. Prowadzący uczy studentów stosowania różnych technik sporządzania preparatów mikroskopowych oraz analizy preparatów i obrazu. Mikroskopia świetlna w jasnym polu obserwacje ruchu cytoplazmy i organelli komórkowych identyfikacja materiałów zapasowych komórki techniki wykonywania preparatów mikroskopowych. Preparaty rozmazowe. Technika parafinowa. Mikroskopia kontrastowa – fazowa i mikroskopia ciemnego pola obserwacje przyżyciowe protoplastu obserwacje nici Hechta obserwacje niebarwionych preparatów chromosomów obserwacje komórek bakteryjnych Mikroskopia fluorescencyjna fluorescencja komórek i organelli komórkowych przy zastosowaniu różnych fluorochromów (oranż akrydowy – metachromazja; rodamina-falloidyna – obserwacje i pomiary długości białek cytoskieletu; siarczan błękitu Nilu – analiza właściwości oksydoredukcyjnych komórki) Połączenie wybranych technik mikroskopowych odróżnianie komórek żywych od nekrotycznych i apoptycznych z wykorzystaniem różnych typów mikroskopu Analiza cytotoksyczności wybranych związków chemicznych test Allium</p>
<p>Inwazje biologiczne</p>	<p>K_W06 K_W08 K_U02 K_U05 K_K01 K_K03</p>	<p>Wykłady:</p> <p>Mechanizmy i etapy inwazji biologicznych Cechy inwazyjnych gatunków roślin i zwierząt Ekosystemy najbardziej podatne na inwazje gatunków obcych Wpływ gatunków inwazyjnych na rodzime ekosystemy Ekologiczne, ekonomiczne i medyczne konsekwencje inwazji biologicznych Metody zapobiegania inwazjom i zwalczania inwazyjnych roślin i zwierząt Regulacje prawne dotyczące przeciwdziałania i zwalczania gatunków inwazyjnych Najnowsze gatunki obce i inwazyjne stwierdzone w Polsce</p>
<p>Endokrynologia</p>	<p>K_W04 K_W10</p>	<p>Wykłady:</p> <p>Biosynteza i metabolizm hormonów. Rola podwzgórza. Budowa i funkcje przysadki mózgowej. Struktura i funkcje tarczycy. Mechanizm działania hormonów tarczycowych na komórki. Regulacja gospodarki wapniowej - krzywica i osteoporoza. Struktura i funkcje rdzenia i kory nadnerczy. Odporność na stres.</p>

FU-B-45105/2018/2019

		<p>Budowa i funkcje wewnątrzwydzielnicze trzustki. Cukrzyca i otyłość. Dojrzewanie płciowe. Starzenie się organizmu. Choroby przysadki: (niedoczynność, karłowatość, akromegalia, gigantyzm, moczówka prosta), tarczycy (choroba Basedowa, wole proste, obojętne, guzkowe, rak tarczycy), przytarczyc, nadnercza (choroba Cushinga Addisona), trzustki, jąder (obojniactwo). Inne schorzenia endokrynologiczne. Diagnostyka chorób endokrynologicznych. Rehabilitacja w endokrynologii.</p> <p>Wykłady: Szacunkowe, światowe zasoby paliw kopalnych. Ograniczenia wynikające ze stosowania paliw konwencjonalnych. Polityka państwa w zakresie odnawialnych źródeł energii. Korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Pozyskiwanie energii z biomasy. Technologie konwencjonalne, termochemiczne (piroliza, zgazowywanie, syntezy chemiczne) i metody biotechnologicznego przetwarzania biomasy. OZE - charakterystyka ogólna, uwarunkowania, wady i zalety. Źródła energii odnawialnej w Polsce. Energia wód płynących, wiatru, słoneczna, geotermalna. Zarys technologii produkcji bioetanolu paliwowego. Technologie produkcji bioetanolu z surowców skrobiowych, sacharozy i celulozy. Technologie „logen” i „Bluefire”. Biogaz jako biopaliwo. Charakterystyka fermentacji metanowej. Przykłady instalacji do produkcji biogazu z odpadów rolniczych i komunalnych. Najnowsze metody biotechnologiczne pozyskiwania biopaliw. Biopaliwa bakteryjne. Biopaliwa z biomasy bez fermentacji. Wykorzystanie glonów do produkcji biopaliw płynnych. Farmy glonów. Wykorzystanie olejów z alg do produkcji biopaliwa. Przykłady wykorzystania biopaliwa z glonów.</p>
Odnawialne źródła energii	<p>K_W01 K_W04 K_W09 K_K06</p>	<p>Wykłady: W zakresie paleobotaniki: Czas w paleobiologii: skala czasu, ogólna charakterystyka głównych jednostek. Dowody życia na Ziemi: datowanie, rodzaje fosyliów. Warunki rozwoju roślin w historii Ziemi: teoria płyt tektonicznych, wędrówki kontynentów. Dowody życia na Ziemi: wczesne formy roślinne. Powstanie i rozwój Eukaryota. Życie na lądzie: paleozoik: kolonizacja lądów, pierwsze lasy. Powstanie i rozwój roślin zielenkowców. Mezozoik – trias i jura – panowanie roślin nagozależkowych. Kreda – początek panowania okrytozależkowych. Ostatnie 65 mln lat – kenozoik. Ostatnie duże wahanía klimatyczne: epoka lodowa. W zakresie paleozoologii: Budowa, pochodzenie, kierunki ewolucji i powiązania ewolucyjne: Archaeocyatha, Porifera, Stromatoporoida, Receptaculitida, Hydrozoa, Scyphozoa (Conulata), Anthozoa (Rufozoa, Tabulata, Octocorallia, Hexacorallia), Annelida (Polychaeta), Phoronida, Brachiopoda (Articulata, Inarticulata), Bryozoa (Ctenostomata, Cyclostomata, Trepostomata, Cryptostomata, Chelostomata),</p>
Paleobiologia	<p>K_W01 K_W04 K_W05 K_W10 K_U06 K_U07 K_U08 K_K01 K_K02 K_K04 K_K05 K_K09</p>	

EU-B-US105/2018/2019

		<p>Mollusca (Monoplacophora, Amphineura, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda).</p> <p>Laboratorium: W zakresie paleobotaniki: Zapoznanie się z wybranymi skamieniałościami z kolekcji Muzeum Geologicznego im. Henryka Teisseyre Uniwersytetu Wrocławskiego: analiza cech charakterystycznych, klasyfikacja, chronologia. Ukształtowanie się fotosyntezy i organizmów fotosyntetyzujących oraz ich znaczenie dla ewolucji życia na Ziemi. Pierwsze rośliny lądowe, wiek ich uformowania, budowa i najważniejsze linie ewolucyjne. Wiek i ewolucja paprotników, nagozajątkowych i okrytozajątkowych. Ewolucja szaty roślinnej – biomy okresów późnego Paleozoiku, Mezozoiku i Kenozoiku. W zakresie paleozoologii: w trakcie ćwiczeń studenci mają możliwość zapoznania się z wybranymi skamieniałościami zwierząt z kolekcji Muzeum Geologicznego im. Henryka Teisseyre Uniwersytetu Wrocławskiego. Studenci analizują cechy charakterystyczne skamieniałości, odpowiednio je klasyfikują i określają ich chronologiczny zakres występowania. W ramach ćwiczeń prowadzonych na UKW omawiana jest budowa i cechy charakterystyczne wybranych skamieniałości zwierząt.</p> <p>Wykłady: Toksykologia, jej zadania i zakres Dziedziny toksykologii Trucizny Przyczyny zatruc Czynniki warunkujące powstawanie zatruc Rodzaje zatruc Wchłanianie, dystrybucja, metabolizm i wydalanie trucizn Substancje toksyczne naturalne i syntetyczne Toksykometria</p> <p>Laboratorium: Oznaczenie kwasowości ogólnej produktów spożywczych. Wpływ metali ciężkich na aktywność organizmów żywych. (Zastosowanie testu respirometrycznego do oceny wpływu różnych stężeń chlorku rtęci (II) na aktywność drożdży w procesie fermentacji alkoholowej – wyznaczenie IC50). Oznaczenie zawartości chlorku sodu w produktach spożywczych - pieczywie; porównanie wyników z obowiązującymi normami. Oznaczenie glukozy i cholesterolu całkowitego we krwi metodą enzymatyczną. Oznaczenie stężenia kreatyniny w surowicy krwi metodą kinetyczną (Jaffe). Oznaczenie białka całkowitego we krwi metodą biuretową. Alkalimetryczne oznaczenie ibuprofenu. Oznaczenie siarczynów SO32- w winach.</p> <p>Wykłady: Rys historyczny rozwoju mikrobiologii przemysłowej. Charakterystyka mikroorganizmów użytecznych przemysłowo (bakterii,</p>
Toksykologia - metody analityczne w biologii	K_W04 K_W07 K_U01 K_U04 K_K03 K_K04	
Mikrobiologia przemysłowa i	K_W01 K_W02	

EU-B-US105/2018/2019

środowiskowa	<p>K_W09</p> <p>K_U02</p> <p>K_U04</p> <p>K_U05</p> <p>K_K03</p> <p>K_K04</p>	<p>promieniowców, grzybów pleśniowych i glonów). Skrining drobnoustrojów użytecznych biotechnologicznie – izolacja ze środowisk naturalnych, namrażanie, doskonalenie właściwości, przechowywanie.</p> <p>Ważniejsze technologie fermentacyjne:</p> <p>fermentacja alkoholowa i jej praktyczne wykorzystanie w przemyśle spirytusowym, winiarskim, piwowarskim, piekarskim, chemicznym i farmaceutycznym,</p> <p>fermentacja mlekowa i propionowa i ich praktyczne wykorzystanie w przemyśle mleczarskim, serowarskim, mięsnym, warzywno-owocowym,</p> <p>fermentacja masłowa i acetylo-butylova i ich praktyczne wykorzystanie w przemyśle chemicznym.</p> <p>fermentacja metanowa i jej praktyczne zastosowanie przy utylizacji odpadów gospodarczych, osadów pościekowych. Produkcji odnawialnych źródeł energii – biogazu i biodyzli,</p> <p>fermentacja octowa i cytrynowa i ich praktyczne wykorzystanie w przemyśle octowym.</p> <p>Wykorzystywanie bakterii, promieniowców, grzybów pleśniowych i glonów w przemyśle farmaceutycznym do produkcji antybiotyków, witamin, aminokwasów, biosurfaktantów oraz enzymów do biodegradacji ksenobiotyków.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Skrining drobnoustrojów przemysłowych z gleby.</p> <p>Analiza sanitarna środowiska naturalnego.</p> <p>Aktywność metaboliczna mikroorganizmów.</p> <p>Fermentacja alkoholowa – obserwacja drożdży w preparatach przyzwoicowych.</p> <p>Fermentacja metanowa i jej praktyczne wykorzystanie.</p> <p>Fermentacja mlekowa – badanie mikroflory mleka świeżego i pasteryzowanego</p> <p>Praktyczne wykorzystanie antybiotyków – ocena antybiotykoodporności wybranych szczepów.</p>
Ekologia krajobrazu	<p>K_W02</p> <p>K_W05</p> <p>K_W06</p> <p>K_W10</p> <p>K_U01</p> <p>K_U04</p> <p>K_U06</p> <p>K_K01</p> <p>K_K05</p>	<p>Wykłady:</p> <p>Ekologia krajobrazu – rozwój, zakres badań i działy ekologii krajobrazu.</p> <p>Struktura i funkcjonowanie krajobrazu.</p> <p>Zależności między składowymi krajobrazu: geokomponenty, geokompleks, ekosystem.</p> <p>Poziomą różnorodności biologicznej w krajobrazie i przykłady miar różnorodności biologicznej.</p> <p>Stabilność krajobrazu.</p> <p>Oddziaływania antropogeniczne na krajobraz – klasyfikacja układów antropogenicznych i określanie poziomu synantropizacji.</p> <p>Naturalne krajobrazy Polski.</p> <p>Rozwój zrównoważony w różnych typach krajobrazu.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Zmiany klimatyczne a krajobraz.</p> <p>Różnorodność biologiczna w krajobrazie – wyliczanie wskaźników.</p> <p>Krajobraz w ujęciu geobotanicznym.</p> <p>Kompozycja i konfiguracja krajobrazu.</p> <p>GIS w ekologii krajobrazu (praca z programem QGIS).</p> <p>Krajobraz miejski.</p>
Aktywność	K_W01	<p>Wykłady:</p>

biologiczna mikroorganizmów	K_W10 K_K10	<p>Biodegradacja toksyn przez mikroorganizmy</p> <p>Pozytywna cecha mikroorganizmów w procesach kisenia</p> <p>Rola mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym</p> <p>Aktywność metaboliczna grzybów wykorzystywana w przemyśle spożywczym</p> <p>Metabolity grzybowe wykorzystywane w biologicznej ochronie roślin</p> <p>Metabolity grzybowe wykorzystywane w farmacji i medycynie</p>
Ekologia ewolucyjna	K_U06 K_U07 K_U10 K_K01	<p>Wykłady:</p> <p>Zmienność, dobór naturalny, adaptacje. Optymalizacja ewolucyjna. Dobór krewniaczy. Teoria gier, strategie ewolucyjnie stabilne. Altruizm i kooperacja. Ewolucja płciowości i dobór płciowy. Systemy rozrodcze, ewolucja opieki rodzicielskiej. Konflikt między rodzicami a potomstwem. Ewolucja strategii życiowych. Ewolucja starzenia. Rytualizacja zachowań, uczenie się, rozumowanie. Sygnaty komunikacyjne. Koewolucja w układzie drapieżnik-ofiara. Hipoteza Czerwonej Królowej. Mutualizm. Ewolucja oddziaływań konkurencyjnych. Gatunki społeczne.</p> <p>Wykłady:</p> <p>Teoria wędrówek kier litosfery.</p> <p>Zmiany zgrupowań zwierząt w geologicznej skali czasu.</p> <p>Powstawanie (specjacja) i wymieranie gatunków oraz jego przyczyny.</p> <p>Barier, korytarze, migracje, refugia a rozmieszczenie gatunków.</p> <p>Przystosowania gatunków do dyspersji, dynamika migracji.</p> <p>Gatunki kosmopolityczne, endemiczne, reliktowe i wyspowe.</p> <p>Zróżnicowanie faun i bioróżnorodność krain zoogeograficznych.</p> <p>Teorie dysjunkcji zasięgów.</p> <p>Przegląd biomów Ziemi i ich charakterystyka.</p> <p>Historia współczesnego zróżnicowanie biosfery.</p> <p>Zasięgi geograficzne taksosów oraz ich historyczne i ekologiczne uwarunkowania.</p> <p>Elementy zasięgowe flor.</p> <p>Regionalizacja florystyczna Ziemi.</p>
Biogeografia	K_W01 K_W05 K_W09 K_U02 K_U05 K_K01 K_K03	<p>Laboratorium:</p> <p>Endemity jako elementy różnicujące faunę krain zoogeograficznych.</p> <p>Analiza rozmieszczenia endemicznych rodzin ssaków w krainach zoogeograficznych.</p> <p>Charakterystyka i zasięgi najważniejszych przedstawicieli drapieżnych (Carnivora).</p> <p>Zoogeograficzna charakterystyka Polski.</p> <p>Fauna ptaków wysp.</p> <p>Zróżnicowanie biomasy i produktywności pierwotnej w wybranych biomach kuli ziemskiej.</p> <p>Zróżnicowanie udziału form życiowych Raunkiaera.</p> <p>Ocena flory wybranych obszarów kuli ziemskiej na podstawie elementów geograficznych.</p> <p>Elementy analizy flor.</p> <p>Metody badania wieku i historii zasięgów ze szczególnym uwzględnieniem analizy pytkowej.</p>

FU-~~B~~-US105/2018/2019

		Zasięgi pionowe roślin, określanie pięter roślinności w górach na podstawie histogramów.
		Wykłady: Definicje Systemów Informacji Geograficznej (GIS). Omówienie struktury wewnętrznej Systemów Informacji Geograficznej. Omówienie podstawowych funkcji systemów geoinformacyjnych GIS. Omówienie źródeł danych dla systemów GIS. Rodzaje baz danych wykorzystywanych w systemach. System GPS (Globalny System Pozycjonowania) – moduły (segmenty) i zastosowanie. Mapa – kryteria podziału, metody tworzenia, zalety i wady poszczególnych typów map. Topologiczny model wektorowy – definicja, zalety i wady modelu. Teledetekcja: definicja, metody teledetekcyjne, obrazy (sceny) satelitarne, obróbka komputerowa danych teledetekcyjnych, przykłady satelitarnych systemów teledetekcyjnych. Fotointerpretacja: definicja, etapy, cechy rozpoznawcze, zasady rozpoznawania głównych elementów środowiska.
Teledetekcja i GIS w badaniach środowiska przyrodniczego	K_W01 K_W06 K_W09 K_U01 K_U03 K_U04 K_U06 K_K01 K_K03 K_K04	Laboratorium: Praca z portalami internetowymi Mapa Bioróżnorodności BioMap Diversity Geoportal Krajowy Geoserwis GDOŚ, Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody Obszary Natura 2000 Bank Danych o Lasach Corine Land Cover Praca z programem MAPAUTM Praca z programem QGIS Podstawy pracy w QGIS Źródła danych wektorowych Edycja danych wektorowych Podstawowe analizy danych wektorowych (obliczanie geometrii, bufory, kalkulator danych) Obsługa GPS, zgrywanie danych terenowych, konwersja gpx do warstwy wektorowej. Wizualizacja danych, tworzenie mapy Usługa przeglądania WMS
Pracownia specjalizacyjna	K_W04 K_W05 K_W07 K_W08 K_U02 K_U04 K_U05	Laboratorium: Treści programowe są zróżnicowane, zależne od tematyki pracowni specjalizacyjnej i przygotowywanej pracy magisterskiej. Organizacja zajęć w ramach pracowni specjalizacyjnej obejmuje: omówienie programu pracowni, warunków zaliczenia oraz przepisów BHP, omówienie technik laboratoryjnych i/lub terenowych, zasady i metodologię badań naukowych, praktyczne zapoznanie się z zasadami działania i obsługi specjalistycznej aparatury laboratoryjnej i/lub terenowej, zapoznanie się z zasadami planowania i dokumentowania wyników badań. Głównym celem pracowni specjalizacyjnej jest przeprowadzenie badań laboratoryjnych i/lub terenowych w celu zebrania danych

	<p>K_K04 K_K05 K_K06</p>	<p>oraz przygotowania konspektu pracy magisterskiej. Celem jest zdobycie praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie prowadzenia badań naukowych, w tym obsługi aparatury, planowania i dokumentowania badań, zapoznanie się ze specyficznymi metodami badawczymi, analiza wyników badań.</p>
<p>Pracownia magisterska</p>	<p>K_W02 K_W03 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W11 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U11 K_K03 K_K06 K_K08 K_K10</p>	<p>Laboratorium: Treści programowe są zróżnicowane, zależne od tematyki badawczej jednostki wydziałowej, w której student realizuje zajęcia w ramach pracowni magisterskiej a następnie przygotowuje pracę magisterską. Organizacja zajęć w ramach pracowni obejmuje: omówienie programu pracowni, warunków zaliczenia oraz przepisów BHP, omówienie technik laboratoryjnych i analitycznych, przygotowanie podstawowych odczynników, szkła laboratoryjnego, zasady i metody badań, planowanie badań oraz charakterystyka metod badawczych, pobieranie materiału do badań, gromadzenie i analiza wyników, omówienie metod analizy statystycznej badań. Głównym celem pracowni magisterskiej w zakresie realizowanych treści, niezależnie od specyfiki badawczej jednostki, w której odbywają się zajęcia jest: przepracowanie badań laboratoryjny (ewentualnie również terenowych) w celu przygotowania pracy magisterskiej, zdobycie praktycznej wiedzy w zakresie prowadzenia badań naukowych, zapoznanie się ze specyficznymi metodami badawczymi dostosowanymi do tematyki pracy magisterskiej, praktyczne zapoznanie się z zasadami działania i obsługi specjalistycznej aparatury laboratoryjnej i analitycznej, zapoznanie się z zasadami planowania i dokumentowania wyników badań, krytyczna weryfikacja i analiza wyników badań, dyskusja uzyskanych wyników z wykorzystaniem literatury i innych materiałów źródłowych.</p>
<p>Seminarium</p>	<p>K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09</p>	<p>Seminarium: Treści programowe realizowane w ramach seminarium są zróżnicowane w zależności od tematyki badawczej realizowanej przez daną jednostkę wydziałową. Główne treści realizowane w trakcie seminarium: student przygotowuje (w oparciu o otrzymane materiały źródłowe) i prezentuje najnowsze dane dotyczące stanu wiedzy w zakresie zgodnym z tematem własnej pracy magisterskiej; pogłębienie przez studentów umiejętności wyszukiwania i korzystania z informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych; grupa seminarijna w zakresie specjalności naukowej jednostki poszerza wiedzę z zakresu danej tematyki badawczej biorąc udział w dyskusji; opracowanie i prezentacja założeń pracy magisterskiej oraz doboru metod badawczych właściwych dla uzyskania założonego celu badań; doskonalenie techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z tematyka seminarium; doskonalenie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenie konstruktywnej dyskusji naukowej;</p>

EU-B-153105/2018/2019

	K_K01 K_K02 K_K03 K_K06	przedstawienie wyników badań oraz formułowanie na ich podstawie wniosków.
	K_W01 K_W02 K_W03	Wykłady: Historia kultur in vitro roślin. Praktyczne zastosowanie kultur in vitro roślin. Struktura i właściwości komórek roślinnych. Procesy rozwojowe w kulturze in vitro i typy kultur. Biocybryzacja mikrosadzonek in vitro i ex vitro. Aklimatyzacja mikrosadzonek. Zaburzenia rozwojowe i zmienność roślin produkowanych in vitro. Metody otrzymywania roślin haploidalnych w warunkach kultur in vitro. Roślinne substancje aktywne biologicznie i ich biosynteza w kulturach in vitro. Rośliny GMO – korzyści i zagrożenia. Społeczne i prawne aspekty biotechnologii.
Roślinne kultury in vitro	K_U01 K_U02 K_K01 K_K02	Laboratorium: Wyposażenie laboratorium roślinnych kultur in vitro i podstawowe czynności techniczne. Projektowanie i wykonywanie pożywek. Metody sterylizacji materiału roślinnego, pożywek oraz sprzętu laboratoryjnego. Czynniki wpływające na efektywność regeneracji roślin w warunkach kultur in vitro. Parametry oceny efektywności regeneracji roślin w kulturach in vitro. Jakość roślin uzyskiwanych metodami biotechnologicznymi. Monitoring mikrobiologiczny podczas namazania materiału roślinnego w warunkach kultur in vitro. Regulacja hormonalna w mikrorozmnażaniu. Sterylny wysiew nasion. Badanie wpływu stężenia sterylizatora oraz czasu sterylizacji na sterylność i siłę kiełkowania nasion. Założenie kultur merystemów wierzchołkowych i bocznych. Założenie kultur kalusa z korzenia marchwi. Kultury grzybów mykoryzowych. Aklimatyzacja mikrosadzonek do warunków ex vitro.
Zwierzęce kultury in vitro	K_W02 K_W07 K_W09 K_W10 K_U01 K_U02 K_U04 K_K03 K_K04	Wykłady i laboratorium: Historia rozwoju hodowli komórek i tkanek. Podstawowe pojęcia. Biologia i charakterystyka hodowli. Środowisko hodowlane. Linie komórkowe. Hodowle przestrzenne. Komórki macierzyste. Tkanica tłuszczowa jako źródło komórek macierzystych, indukowane komórki macierzyste. Krew Pępowinowa. Banki krwi pępowinowej. Hodowle in vitro w toksykologii i kosmetologii. Sztuczna skóra – pierwszy produkt inżynierii tkankowej.

<p>Techniki znakowania cząsteczek biologicznych</p>	<p>K_W01 K_W07 K_W11 K_U01 K_U02 K_U05 K_U11 K_K01 K_K02 K_K06</p>	<p>Wykład: Zjawisko luminescencji – definicja i rodzaje luminescencji Promieniowanie elektromagnetyczne i jego parametry – częstotliwość, długość fali, prawo Plancka Poziomy energetyczne atomów i cząsteczek, energia wzbudzenia i emisji cząsteczek Zasady fizyczne fluorescencji – diagram Jabłońskiego, widma absorpcji i emisji, czas życia fluorescencji, wpływ rozpuszczalnika na intensywność i czas życia fluorescencji, wpływ temperatury na intensywności fluorescencji, efekt filtra wewnętrzznego; Aparatura do pomiarów fluorescencyjnych; Fluorescencja naturalna związków organicznych; Białka fluorescencyjne i ich zastosowania w biologii komórki i biochemii; Fluorofory syntetyczne jako sondy molekularne; Anizotropia fluorescencji – teoria i zastosowania; Wygaszanie fluorescencji i jej zastosowania do badań struktury i oddziaływań międzycząsteczkowych; Reakcje w stanie wzbudzonym fluoroforu; Rezonansowe przeniesienie energii Forstera – teoria i zastosowania; Metody fluorescencyjne w badaniach nad białkami; Metody fluorescencyjne w badaniach genetycznych.</p> <p>Laboratorium: Wprowadzenie do spektroskopii fluorescencyjnej (aparatura, pomiary widm wzbudzenia i emisji, pomiar wydajności kwantowej, wpływ polarności środowiska na wydajność kwantową, „złote zasady” fluorescencji) Znakowanie makromolekult sondami fluorescencyjnymi Spektrofotometryczne oznaczanie stopnia wyznakowania cząsteczek Analizy zmian konformacyjnych białka metodami fluorescencji wewnętrznej (naturalnej) i zewnętrznej (sondy fluorescencyjne) Pomiary i obliczenia odległości molekularnej pomiędzy cząsteczkami metodą FRET</p> <p>Wykład: Historia i miejsce inżynierii genetycznej wśród nauk biologicznych: biotechnologia, biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna, techniki rekombinacji DNA. Metody transgenizacji drobnoustrojów, roślin i zwierząt: metody bezwektorowe (elektroporacja, mikrowstrzelanie, mikroiniekcja, chemiczne, PEG, fuzja liposomów) i wektorowe (np. plazmidy, bakteriofagi, kosmidy, BAC, PAC, YAC). Przegląd osiągnięć transgenyzy organizmów żywych w nauce i praktyce: np. pomidor Flavr Savr; złoty ryż; odporność na herbicydy; szkodniki owadzie; odporność na choroby bakteryjne, grzybowe i wirusowe; ulepszanie cech jakościowych; fitoremediacja; tolerancja stresów środowiskowych (np. wysoka temperatura, zasolenie, zalewanie, susza, stresy oksydacyjne, substancje chemiczne); przyspieszenie programów hodowlanych; produkcja biopaliw i biofarmaceutyków. Zwierzęta jako bioreaktory i źródło narządów do ksenotransplantacji. Zastosowanie GMO w medycynie: dieta prozdrowotna, szczepionki, przeciwciała i inne farmaceutyki produkowane metodami inżynierii genetycznej. Przyczyny różnic w osiągnięciach transgenyzy roślin i zwierząt (np. efekt położenia transgenu na chromosomie, transformacja celowa, koszty i dostępność materiałów do transgenyzy). Przykłady komercjalizacji organizmów GMO, areal upraw roślin GMO, światowa produkcja GMO z uwzględnieniem gatunków, typów modyfikacji genetycznych i producentów.</p>
<p>Inżynieria genetyczna</p>	<p>K_W02 K_W07 K_W09 K_U01 K_U04 K_U05 K_U06 K_K01 K_K02 K_K06</p>	<p>Wykład: Historia i miejsce inżynierii genetycznej wśród nauk biologicznych: biotechnologia, biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna, techniki rekombinacji DNA. Metody transgenizacji drobnoustrojów, roślin i zwierząt: metody bezwektorowe (elektroporacja, mikrowstrzelanie, mikroiniekcja, chemiczne, PEG, fuzja liposomów) i wektorowe (np. plazmidy, bakteriofagi, kosmidy, BAC, PAC, YAC). Przegląd osiągnięć transgenyzy organizmów żywych w nauce i praktyce: np. pomidor Flavr Savr; złoty ryż; odporność na herbicydy; szkodniki owadzie; odporność na choroby bakteryjne, grzybowe i wirusowe; ulepszanie cech jakościowych; fitoremediacja; tolerancja stresów środowiskowych (np. wysoka temperatura, zasolenie, zalewanie, susza, stresy oksydacyjne, substancje chemiczne); przyspieszenie programów hodowlanych; produkcja biopaliw i biofarmaceutyków. Zwierzęta jako bioreaktory i źródło narządów do ksenotransplantacji. Zastosowanie GMO w medycynie: dieta prozdrowotna, szczepionki, przeciwciała i inne farmaceutyki produkowane metodami inżynierii genetycznej. Przyczyny różnic w osiągnięciach transgenyzy roślin i zwierząt (np. efekt położenia transgenu na chromosomie, transformacja celowa, koszty i dostępność materiałów do transgenyzy). Przykłady komercjalizacji organizmów GMO, areal upraw roślin GMO, światowa produkcja GMO z uwzględnieniem gatunków, typów modyfikacji genetycznych i producentów.</p>

EU-B-15105/2018/2019

		<p>GMO w UE i Polsce. Zasady znakowania żywności modyfikowanej genetycznie. Metody detekcji GMO: metody screeningowe i specyficzne. Terapia genowa somatyczna i germlinalna: historia, podstawowe założenia (strategia in vivo i ex vivo), przegląd osiągnięć. Doping genetyczny: techniki i wykrywanie.</p> <p>Laboratorium: Izolacja DNA metodą CTAB z produktów spożywczych różniących się stopniem przetworzenia. Badanie wydajności izolacji DNA z produktów spożywczych. Ocena wpływu stopnia przetworzenia produktu spożywczego na stopień degradacji DNA i możliwości prowadzenia reakcji PCR – technika spektrofotometryczna, elektroforeza agarozowa oraz reakcja PCR (gen zeiny i lektyny). Wykrywanie jakościowe kukurydzy MON810, kukurydzy Bt-176 i Bt-11 oraz soi RoundUp Ready® metodą PCR. Specyficzna detekcja kukurydzy MON810, kukurydzy Bt-176 i soi Roundup Ready® przy użyciu nested PCR. Prezentacje multimedialne studentów na wybrane tematy z zakresu transgenizacji (w programie PowerPoint).</p> <p>Wykłady: Metody izolacji struktur komórkowych: frakcjonowanie komórki, izolowanie i oczyszczanie składników komórkowych Metody uwalniania białek z komórek zwierzęcych i roślinnych: metody enzymatyczne, fizyczne i chemiczne; Oczyszczanie białek z lizatów komórkowych: metody chromatograficzne, wysalanie, ultrawierowanie; Podstawy ekspresji białek rekombinowanych – operon laktozowy w biologii molekularnej Klonowanie i mutageniza DNA Ilościowa i jakościowa analiza makrocząsteczek (elektroforeza, blotting DNA i białek) Analizy sekwencji i masy cząsteczkowej: sekwencjonowanie DNA i polipeptydów, porównywanie sekwencji, wirowanie analityczne, spektrometria mas; Analizy struktury drugorzędowej białek: dichroizm kołowy, kalorymetria różnicowa, ograniczona proteoliza; Analizy struktury trzeciorzędowej: rentgenografia strukturalna, NMR Główne osiągnięcia biologii molekularnej: sekwencjonowanie genomów, modyfikacje genetyczne organizmów. Zastosowanie biologii molekularnej w medycynie (diagnostyka molekularna, terapia genowa).</p> <p>Laboratorium: Plazmidy i wektory plazmidowe. Bakteryjne komórki kompetentne. Praktyka: namnożenie kompetentnych szczepów DH5α oraz BL21 bakterii <i>E. coli</i> Transformacja komórek obcym DNA: - omówienie metod transformacji bakterii. Praktyka: transformacja laboratoryjnego szczepu <i>Escherichia coli</i> zrekombinowanym plazmidem z wklonowaną sekwencją cDNA ludzkiej tropomiozyny Podstawy mutagenyzy. Praktyka: projektowanie oligonukleotydów, przeprowadzenie ukierunkowanej mutagenyzy przy użyciu PCR, przygotowanie DNA do sekwencjonowania, analiza sekwencji natywnego i zmutowanego DNA Najczęściej stosowane metody izolacji DNA. Praktyka: minilizacja plazmidowego DNA metodą lizy alkalicznej. Zastosowanie endonukleaz restrykcyjnych w analizie DNA. Praktyka: Hydroliza restrykcyjna zrekombinowanego plazmidowego DNA.</p>
<p>Metody badawcze w biologii molekularnej</p>	<p>K_W01 K_W05 K_W07 K_W10 K_U01 K_U04 K_U08</p>	

EU-B-US105/2018/2019

		<p>Ekspresja rekombinowanego białka w systemie prokariotycznym – zastosowanie operonu laktozowego w biologii molekularnej</p> <p>Praktyka: ekspresja rekombinowanej ludzkiej tropomiozyny w komórkach BL21 <i>E. coli</i></p> <p>Techniki dezintegracji komórek.</p> <p>Praktyka: liza komórek BL21 <i>E. coli</i></p> <p>Metody oczyszczania białek</p> <p>Praktyka: oczyszczenie tropomiozyny od DNA i białek bakteryjnych metodą chromatografii powinowactwa</p> <p>Analiza ilościowa i jakościowa białka</p> <p>Praktyka: elektroforeza białek w warunkach denaturujących; oznaczenie stężenia białek (metoda tyrozynowa, metoda mikrobiuretowa, absorbancja w UV).</p> <p>Izolacja i oczyszczanie białek z tkanek</p> <p>Praktyka: izolacja aktywny z tkanki mięśniowej</p> <p>Analiza oddziaływań międzycząsteczkowych.</p> <p>Praktyka: wiązanie tropomiozyny/tropoinny do filamentu aktynowego - metoda kosedymtacji</p> <p>Metody enzymatyczne w analizie oddziaływań pomiędzy białkami</p> <p>Praktyka: oddziaływania aktywna-miozyna metodą pomiaru aktywności ATPazowej</p> <p>Rozwiązywanie problemów naukowych: projektowanie doświadczeń z użyciem poznanych metod</p> <p>Wykład:</p> <p>Historia i miejsce genetyki molekularnej wśród nauk biologicznych. Enzymy służące do manipulacji DNA: polimerazy DNA, nukleazy, ligazy, enzymy modyfikujące końce. Metody identyfikacji zrekombinowanych plazmidów. Klonowanie DNA: enzymy restrykcyjne, wektory do klonowania i ich zastosowania. Banki genów, biblioteki DNA (genomowe i cDNA). Techniki analizy DNA: elektroforeza w żelach agarozowych i poliakrylamidowych, hybrydyzacja DNA, mikromacierze, PCR. Markery DNA do mapowania genetycznego. Sekwencjonowanie DNA: metoda terminacji łańcucha, metoda chemicznej degradacji, pirosekwencjonowanie. Składanie przylegających sekwencji DNA. Metody lokalizacji genów w sekwencjach DNA (śledzenie sekwencji i analiza eksperymentalna). Ustalenie funkcji genów (analiza komputerowa i eksperymentalna). Wykorzystanie technik genetyki molekularnej w medycynie i kryminalistyce.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Izolacja DNA człowieka z komórek nabłonkowych policzka. Reakcja PCR: identyfikacja płci człowieka na podstawie analizy genu amelogeniny oraz występowanie u człowieka sekwencji Alu w genie tkankowego aktywatora plazminogenu. Elektroforeza DNA: elektroforetyczny rozdział produktów PCR na żelu agarozowym oraz archiwizacja obrazu i analiza wielkości produktów PCR na komputerowym systemie dokumentacji żeli. Izolacja DNA z komórek roślinnych. Analiza sekwencji mikrosatelitarnych w genomie chloroplastowym oraz jądrowym drzew iglastych i liściastych. Budowa i zasada działania automatycznych sekwencjatorów DNA: analiza sekwencji mikrosatelitarnych na sekwencjatorze kapilarnym ABI 3130xl.</p>
<p>Genetyka molekularna</p>	<p>K_W01 K_W02 K_W07 K_U01 K_U04 K_K01 K_K03</p>	

EU-B-US105/2018/2019

<p>Podstawy biokatalizy</p>	<p>K_W01 K_W04 K_W05 K_W09 K_U01 K_U02</p>	<p>Wykłady: Termodynamika reakcji chemicznych katalizowanych. Enzym jako cząsteczka białka, rola wiązań chemicznych i oddziaływań molekularnych. Zjawisko allosterii. Model centrum aktywnego. Kinetyka reakcji enzymatycznej: wyrażanie aktywności, Km, inhibitory i aktywatory. Klasyfikacja i nazewnictwo enzymów (E.C.). Koenzymy głównych grup E.C. Znaczenie i przykłady technologii enzymatycznych. Źródła i kryteria wyboru enzymów. Zalety i wady technologii enzymatycznych. Modyfikacje i hodowla mikroorganizmów wykorzystywanych w produkcji enzymów. Zalety i wady różnych sposobów hodowli. Izolowanie i oczyszczanie enzymów. Dezintegracja komórek. Ekstrakcja enzymu. Zagęszczanie ekstraktu. Precypitacja. Odsalanie. Chromatograficzne sposoby oczyszczania. Enzymatyczna modyfikacja składu białek. Enzymatyczna synteza peptydów. Enzymatyczna modyfikacja hydrolizatów białkowych. Przemysłowe wykorzystanie proteaz. Modyfikacje składu i właściwości sacharydów. Enzymatyczna modyfikacja skrobi. Enzymatyczna synteza oligosacharydów oraz cyklodekstryn. Biotechnologiczne modyfikacje składu i właściwości lipidów. Enzymatyczne modyfikacje lipidów. Charakterystyka lipaz. Synteza sTAG. Bioreaktory stosowane w procesach enzymatycznych. Rodzaje bioreaktorów. Charakterystyka etapów produkcji preparatów enzymatycznych z wykorzystaniem technik bioreaktorowych. Immobilizacja preparatów enzymatycznych. Rodzaje źródeł i procesów prowadzonych z wykorzystaniem enzymów immobilizowanych. Przemysłowe zastosowanie preparatów enzymatycznych.</p> <p>Laboratorium: Określenie właściwości hydrolitycznych lipazy mikrobiologicznej. Zapoznanie się z budową i właściwościami enzymów lipolitycznych. Hydroliza lipidów zawartych w mleku przez lipazę oraz ocenę jej aktywności enzymatycznej. Określenie kinetyki reakcji enzymatycznych. Wyznaczenie szybkości początkowych reakcji enzymatycznych w oparciu o reakcję hydrolizy sacharozy z wykorzystaniem inwertazy drożdżowej. Wyznaczenie szybkości maksymalnej i stałej Michaelisa. Określenie rodzaju inhibicji reakcji enzymatycznej. Zapoznanie się z różnymi rodzajami aktywatorów i inhibitorów reakcji enzymatycznych. Wyznaczenie aktywności enzymatycznej wobec inhibitora kompetycyjnego i niekompetycyjnego. Optymalizacja procesu hydrolizy enzymatycznej skrobi. Porównanie aktywności katalitycznej różnych preparatów amylaz na podstawie stężenia produktów reakcji enzymatycznej oznaczonej z wykorzystaniem HPLC. Izolacja α-amylazy ze słodu. Zapoznanie się różnymi metodami izolacji enzymów. Izolacja enzymów ze słodu. Przeprowadzenie frakcjonowania białek z wykorzystaniem wysalania solami amonowymi. Charakterystyka procesu hydrolizy białek. Ocena aktywności katalitycznej preparatu alkalazy. Określenie stopnia hydrolizy (DH) z użyciem proteaz w różnym stężeniu.</p>
<p>Molekularna genetyka populacyjna</p>	<p>K_W01 K_W02 K_W03</p>	<p>Wykłady i laboratorium: Zmienność genetyczna i fenotypowa Organizacja zmienności genetycznej Markery stosowane w genetyce populacyjnej</p>

EU-B-US105/2018/2019

	<p>K_W05 K_U01 K_U02 K_U03 K_U06 K_K01 K_K05</p>	<p>Dryf genetyczny Mutacje i teoria neutralna Dobór darwinowski System kojarzenia Migracje Struktura populacji Analizy sukcesu reprodukcyjnego Molekularne aspekty genetyki populacyjnej Molekularne podstawy zmienności cech ilościowych Badania asocjacji genetycznych Podstawy genomiki populacyjnej Genetyka populacyjna człowieka</p>
<p>Immunologia porównawcza</p>	<p>K_W10 K_W12 K_U12 K_U13 K_K02</p>	<p>Wykłady: Istota mechanizmów odpornościowych u organizmów żywych. Odporność wrodzona-charakterystyka. Odporność nabyta – charakterystyka. Humoralne i komórkowe aspekty odporności organizmów żywych. Filogeneza odporności u bezkręgowców. Odporność owadów. Filogeneza odporności u bezkręgowców. Charakterystyka odporności u ryb, płazów, gadów, ptaków, ssaków – podobieństwa i różnice.</p>
<p>Reaktywne formy tlenu a mechanizmy antyoxydacyjne</p>	<p>K_W01 K_W05 K_W08 K_K05</p>	<p>Wykłady: Reaktywne formy tlenu (RFT), ich źródła i rola w komórce. Stres oksydacyjny i jego skutki w komórce (peroksydacja lipidów, uszkodzenia oksydacyjne białek oraz DNA). Enzymatyczne mechanizmy antyoxydacyjne i ich działanie w odpowiedzi na nadmiar RFT. Drobnocząsteczkowe antyoxydanty i ich rola w niwelacji stresu oksydacyjnego. Wpływ czynników środowiskowych (m.in. metali ciężkich) na generowanie reaktywnych form tlenu i aktywację mechanizmów antyoxydacyjnych.</p>
<p>Techniki biologii molekularnej w diagnostyce</p>	<p>K_W01 K_W02 K_W06 K_W09 K_W10 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04</p>	<p>Wykłady: Zastosowanie metod molekularnych w diagnostyce. Diagnostyka molekularna bakterii. Diagnostyka molekularna grzybów pleśniowych i drożdżopodobnych. Identyfikacja mieszańców dzika i świni domowej (świniodziłków) z zastosowaniem techniki PCR-RFLP.</p> <p>Laboratorium: Izolacja DNA z grzybów i bakterii. Identyfikacja gatunkowa grzybów za pomocą techniki PCR (ITS). Identyfikacja gatunkowa bakterii za pomocą techniki PCR. Analiza produktów amplifikacji metodą elektroforezy agarozowej. Analiza sekwencji DNA grzybów.</p>

EU-B-U105/2018/2019

	K_K03 K_K04 K_K06	Analiza polimorfizmu genu receptora melanokortyny 1 (MC1R) u dzików z zastosowaniem techniki PCR-RFLP.
Biologia wybranych grup organizmów	K_W01 K_W07 K_U01 K_U03 K_U05 K_U10 K_K10	Wykłady i laboratorium: Wybrane zagadnienia z teorii roślinności; omówienie wybranych czynników środowiskowych kształtujących określone typy morfologiczne organizmów; oddziaływania zwierząt na rośliny; formy współżycia roślin; charakterystyka wybranych ekologicznych grup organizmów; biologia chwastów polnych; biologia rozsiawania. Endofity – organizmy zasiedlające tkanki roślin: występowanie, ogólna charakterystyka; Mechanizmy nawiązywania związków symbiotycznych roślin z grzybami (mykoryza i inne symbiozy). Sposoby życia endofitów: a0 kolonizacja roślin przez grzyby endofityczne, b0 kolonizacja roślin przez bakterie endofityczne. Funkcjonowanie endofitów: a) korzystny wpływ na wzrost i zdrowie roślin, b) patogeniczność endofitów; Interakcje między endofitami a innymi symbiontami roślin.
Ekologia roślin z fitosocjologią	K_U01 K_U02 K_K03 K_K04	Wykład: Przegląd czynników abiotycznych i biotycznych oddziałujących na szatę roślinną; adaptacje roślin do różnych środowisk; mechanizmy współwystępowania gatunków. Wybrane procesy zachodzące w obrębie flory i zbiorowisk roślinnych. Podstawy fitosocjologii, metody badań zbiorowisk roślinnych i możliwości zastosowania szkoły Braun-Blanqueta. Przegląd zbiorowisk roślinnych Polski. Laboratorium: Porównanie zróżnicowania zbiorowisk roślinnych pod względem: grup geograficzno-historycznych, form życiowych, przynależności fitosocjologicznej, sposobu rozmnażania, udziału gatunków chronionych. Zestawianie zdjęć w tabelę fitosocjologiczną, obliczanie współczynników pokrycia, stałości fitosocjologicznej, wartości systematycznej grupy gatunków, interpretacja i prezentacja wyników. Wykorzystanie prostych metod statystycznych w badaniach na poziomie fitocenozy (MVSP, CANOCO 5). Rozpoznawanie i oznaczanie zbiorowisk roślinnych. Analizy laboratoryjne zebranych w terenie roślin z różnych typów siedlisk. Fenologiczne pory roku. Część godzin (15) realizowana jest w terenie zlokalizowanym w dolinie rzeki Brdy oraz w obszarach przyległych (Opławiec). W ramach zajęć wykonywane są zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta w wybranych zbiorowiskach leśnych.
Hydrobiologia	K_W01 K_W02 K_W05 K_W09 K_W10 K_W12 K_U01	Wykłady i laboratorium: Fizyczne i chemiczne właściwości środowiska wodnego: szczególne cechy wody jako środowiska życia; gradienty oświetlenia, temperatury i tlenu w wodach stojących; zasoby wód słodkich, cykl hydrologiczny; klasyfikacja wód powierzchniowych, typy troficzne jezior, zonacja roślinności zbiorników eutroficznych, wody stojące, typy miktyczne jezior; kategorie środowisk wodnych: wody podziemne, charakterystyka naturalnych i antropogennych wód powierzchniowych; wpływ fizycznych i chemicznych cech środowiska wód stojących i płynących na organizmy wodne; przystosowania roślin i zwierząt do warunków środowiska, podział hydrofitów, rośliny amfibiotyczne, przepływ energii, obieg materii, cykle pierwiastków biogenych: węgla, azotu, fosforu i krzemenu; czynniki regulujące zagęszczenie organizmów wodnych, zmienność sezonowa, struktura przestrzenna, strategie życiowe; troficzne i pozatroficzne relacje między organizmami; konkurencja, oddziaływania mechaniczne, gildie; sieci troficzne w

EU-B-US105/2018/2019

	K_U03 K_U10 K_K01 K_K10 K_K11	ekosystemach wodnych; kontrola "top-down" i „bottom-up”, biomanipulacja; bogactwo gatunkowej różnorodności zespołów roślin i zwierząt w różnych sferach i mikrosiedliskach ekosystemów wodnych.
Ekologia zwierząt	K_W01 K_W05 K_U03 K_U05 K_K02 K_K05	Wykłady i laboratorium: Ekologia populacji (zagęszczenie, struktura populacji, metody oceny liczebności, oddziaływania wewnątrz i międzygatunkowe). Ekologia żerowania (ślady żerowania, gatunki mięsożerne, roślinożerne). Ekologia stosowana (czynniki warunkujące produktywność agrocenoz, organizmy szkodliwe, pożyteczne i obojętne). Wykorzystanie zwierząt w medycynie i kryminalistyce. Fauna wybranych ekosystemów: bagiennych, kserotermicznych, miejskich.
Szata roślinna Polski	K_W01 K_U05 K_U02 K_U04 K_K01	Wykład: Zapoznanie studentów z warunkami środowiskowymi i bioróżnorodnością Polski na poziomie flory, roślinności i krajobrazów roślinnych. Ogólna charakterystyka flory, ogólna charakterystyka roślinności, regionalizacja geobotaniczna i krajobrazu roślinne. Synantropizacja szaty roślinnej Polski. Omówienie wybranych układów stręfowych (doliny rzeczne, solniska, miasto jako poliekosystem). Wybrane zagadnienia biologii i ekologii chwastów polnych oraz przyczyny ich recesji. Laboratorium: Zaznajomienie z szatą roślinną Polski i jej zróżnicowaniem na tle abiotycznych komponentów środowiska przyrodniczego; wpływ czynników antropogenicznych na kształtowanie się roślinności. Charakterystyka flory i roślinności wybranych biotopów regionu (m.in. użytki zielone, zbiorniki wodne). Metodyka i technika wykonania podstawowych badań roślinności stosowanych w ramach monitoringu gatunków i siedlisk (zajęcia częściowo realizowane w terenie).
Współczesne zjawiska ewolucyjne	K_W05 K_U06 K_K01	Wykłady i laboratorium: Podstawowe procesy i zjawiska ewolucyjne, tempo zmian ewolucyjnych, ewolucja w odpowiedzi na zmiany środowiska, człowiek jako akcelerator zmian ewolucyjnych, choroby zakaźne i ewolucja wirulencji pasożytów, ewolucja oporności na antybiotyki, ewolucja wirusa HIV, ewolucja w populacjach szkodników, zmiany ewolucyjne w eksploatowanych populacjach, ewolucja gatunków inwazyjnych, społeczne i ekonomiczne koszty wywołanych przez człowieka zmian ewolucyjnych.
Ekologia i jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy	K_W01 K_W05	Wykład: Rola ekologii w ochronie przyrody i ochronie środowiska. Ekologia i jej związki z zarządzaniem środowiskiem. Ekologia i jej związki z ekonomią. Laboratorium: Ekologia medyczna: przegląd organizmów o znaczeniu medycznym.

EU-B-US105/2018/2019

		<p>Ekologia medyczna: czynniki etiologiczne chorób inwazyjnych związane środowiskiem życia człowieka.</p> <p>Ekologia medyczna: źródła czynników patogennych dla człowieka na przykładzie żywności.</p> <p>Entomologia sądowa: podstawowe gatunki stawonogów wykorzystywane w entomologii sądowej.</p> <p>Wykład:</p> <p>Rozwój techniki i sztuki fotograficznej. Wstępne wiadomości o aparacie fotograficznym. Podstawowe wiadomości z optyki. Błędy obrazów utworzonych przez układy optyczne. Aparaty i obiektywy fotograficzne. Obsługa aparatu fotograficznego. Zasady kompozycji obrazu. Technika zdjęcia. Makro- i mikrofotografia oraz inne dziedzinny fotografii. Efekty specjalne. Zasady prawidłowej dokumentacji zdjęcia na potrzeby naukowe.</p> <p>Znaczenie czasu w przygotowaniu dokumentacji fotograficznej badań a błędy interpretacji wykonanych zdjęć.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Wybór obiektów do dokumentowania. Prawidłowe ułożenie obiektów do wykonania zdjęcia oraz oświetlenie. Wykonanie zdjęć makro ze skalami z właściwymi parametrami. Naniesienie skal na zdjęcia. Opracowanie zdjęć (kontrast, kolorystka, wielkość pliku). Wykonanie zdjęć mikroskopowych. Przygotowanie do wydruku.</p>
	<p>K_W01</p> <p>K_W03</p> <p>K_W04</p>	
<p>Dokumentacja fotograficzna badań:</p> <p>makro- i mikrofotografia</p>	<p>K_U01</p> <p>K_U02</p> <p>K_U03</p> <p>K_K06</p>	<p>Wykład i laboratorium:</p> <p>Pojęcie metodologii. Pojęcie nauki. Podział na nauki formalne i empiryczne; przyrodnicze i humanistyczne; teoretyczne i praktyczne. Funkcje nauki. Fakt naukowy, prawa nauki oraz teorie naukowe. Cele działalności naukowej. Metoda naukowa. Przedmiot badań i jego wyróżniki. Proces badawczy i jego etapy. Wyjaśnianie w nauce. Typologia wyjaśnień w naukach empirycznych. Struktura wyjaśnień naukowych (statystyczna vs dynamiczne wyjaśnienie naukowe). Dylemat teoria – empiria. Pojęcie rewolucji naukowej (w tym rewolucja kopernikańska, zmiana pojęciowa). Pojęcie odkrycia (kontekst odkrycia, kontekst uzasadnienia, metanaukowe tendencje badawcze w problematyce odkrycia). Systemy pomiarowe (proste i złożone pomiary). Typologia prawidłowości w przebiegu zjawisk (prawidłowości deterministyczne, korelacyjne, aproksymacyjne). Pojęcie modelu oraz typologia modeli stosowanych w naukach empirycznych (modele operacyjne, semantyczne, syntaktyczne). Metody wykorzystywane w naukach przyrodniczych z podziałem na biologię molekularną oraz środowiskową.</p>
<p>Metodologia nauk przyrodniczych</p>	<p>K_W02</p> <p>K_W07</p> <p>K_W11</p> <p>K_U01</p> <p>K_U03</p> <p>K_K02</p> <p>K_K10</p>	<p>Wykład:</p> <p>Geneza i przedmiot bioetyki.</p> <p>Analiza podstawowych nurtów filozoficznych. Problemy etyczne związane z uprawą roślin genetycznie modyfikowanych oraz hodowlą zwierząt transgenicznych.</p> <p>Etyczne aspekty hodowli komórek macierzystych, transplantacji zarodków oraz klonowania.</p> <p>Ocena etyczna skutków odkrycia genomu ludzkiego w kontekście inżynierii genetycznej.</p> <p>Zapłodnienie in vitro, magazynowanie ludzkich zarodków.</p> <p>Etyczne aspekty współczesnego pojęcia śmierci.</p> <p>Eutanazja – uwarunkowania prawne w Polsce i innych krajach.</p>
<p>Bioetyka</p>	<p>K_W04</p> <p>K_W05</p> <p>K_U05</p> <p>K_K02</p> <p>K_K06</p>	
<p>Prawo własności przemysłowej</p>	<p>K_W04</p> <p>K_W13</p> <p>K_W14</p> <p>K_U07</p>	<p>Wykłady:</p> <p>Przedmioty własności przemysłowej i ich znaczenie dla przedsiębiorców (czas ochrony, koszty, instytucje i procedury ochrony własności przemysłowej w kraju i za granicą)</p> <p>Ochrona wynalazków i wzorów użytkowych w trybie krajowym – dokumentacja zgłoszeniowa, opis wynalazku i zastrzeżenia patentowe.</p>

EU-B-US105/2018/2019

	<p>K_K07 K_K10</p>	<p>Procedury badania wynalazków i oceny zdolności patentowej wynalazku. Wynalazek z dziedziny biotechnologii – przedmiot ochrony, jednolitość oraz ujawnianie wynalazku, a także jego rozpatrywanie. Informacje patentowe - krajowa procedura ochrony wynalazków, dostęp do informacji patentowej oraz bazy danych Urzędu Patentowego RP. Wzory przemysłowe i użytkowe. Znaki towarowe. Oznaczenia geograficzne i topografie układów scalonych. Prawo autorskie i prawa pokrewne – regulacje prawne.</p>
--	--------------------------------------	--

* wypełnia DJIOK

Z-ca DYREKTORA
Instytutu Biologii Eksperymentalnej
Dr Dawid Mielnicki
.....
Podpis prodziekana/z-cy dyrektora
podstawowej jednostki organizacyjnej

EU-B-US105/2018/2018