



UNIwersytet
PRZYRODNICZY
WE WROCLAWIU

Program studiów

Kierunek: Bioinformatyka

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
ECTS	6
Sekwencje przedmiotów	7
Efekty	8
Karta tytułowa - Sylabusy	10
Sylabusy	11

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku:	Bioinformatyka
Poziom:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Liczba godzin (w tym realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość):	2389
Liczba godzin z wychowania fizycznego [*] :	60

^{*}) - dotyczy studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich realizowanych w formie stacjonarnej

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się:

Dyscyplina wiodąca	Udział procentowy	ECTS
Nauki biologiczne	65%	137
Zootechnika i rybactwo	21%	45
Matematyka	7%	14
Informatyka techniczna i telekomunikacja	7%	14

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów uzyskuje wiedzę z podstaw nauk biologicznych (biologia, chemia, fizyka, genetyka) oraz informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem technik programowania, co jest wynikiem interdyscyplinarnego charakteru studiów. Nabyte w trakcie studiów umiejętności pozwalają na praktyczne zastosowanie podstawowych technik i metod badawczych stosowanych współcześnie w naukach biologicznych i informatycznych. Absolwent posiada umiejętność pracy i programowania w środowiskach różnych systemów operacyjnych, może samodzielnie projektować bazy danych i programy komputerowe, w szczególności dedykowane zagadnieniom przyrodniczym i rolniczym, planować i wykonywać zadania badawcze, projekty lub ekspertyzy z zakresu biologii i informatyki zarówno samodzielnie jak i w ramach pracy grupowej. Kompetencje merytoryczne umożliwiają podejmowanie pracy zawodowej w placówkach naukowo-badawczych, administracji, laboratoriach i jednostkach wykorzystujących i zarządzających bazami danych. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunkach bioinformatyka, biologia, zootechnika, rolnictwo oraz na kierunkach pokrewnych.

Wymiar (liczba godz. i punktów ECTS), zasady i forma odbywania praktyk

Praktyka zawodowa - 4 tygodnie, 160 godzin, 6 ECTS, rok II, semestr 4

1. Warianty odbycia praktyk zawodowych:
 - w Polsce lub za granicą we własnym zakresie (po przedstawieniu własnego planu praktyki i akceptacji przez kierownika praktyk i opiekuna praktyk ds. kierunku) lub za granicą koordynowana przez Dział Współpracy z Zagranicą Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu;
 - w ramach przydziału dokonanego przez kierownika praktyk i opiekuna praktyk ds. kierunku.
2. Cele odbywania praktyki zawodowej:
 - zapoznanie się z podstawowymi aspektami biologii molekularnej lub biotechnologii;
 - poznanie zastosowań metod matematycznych w naukach biologicznych;
 - poznanie podstawowych metod informatycznych;
 - poznanie metod stosowania matematyki, informatyki i eksploracji danych w biologii.

3. Regulamin odbywania praktyki zawodowej:

- Obowiązki Uczelni (kierownika praktyk i opiekuna praktyk ds. kierunku): podpisanie porozumienia z zakładem przyjmującym studenta na praktykę, organizacja nadzoru dydaktyczno-wychowawczego nad studentami odbywającymi praktyki, koordynacja formalności związanych ze skierowaniem studentów na praktykę.
- Obowiązki zakładu: szkolenie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy według norm obowiązujących w miejscu odbywania praktyk (pisemne oświadczenie studenta, że został przeszkolony), zapoznanie z regulaminem wewnętrznym w miejscu odbywania praktyk, nadzór nad wykonywanymi przez praktykanta zadaniami wynikającymi z programu praktyk, wydanie zaświadczenia o odbyciu przez studenta praktyki wraz z oceną praktykanta;
- Obowiązki studenta - konieczność ubezpieczenia, w trakcie odbywania praktyki student jest podporządkowany osobie przyjmującej na praktykę oraz zobowiązany do systematycznego prowadzenia dziennika praktyk.

4. Sposoby zatrudnienia w czasie praktyk zawodowych: umowa o pracę, umowa zlecenie, praca na własny koszt.

5. Zaliczenie praktyki zawodowej: zaliczenie na ocenę, przedstawienie opiekunowi dziennika praktyk.

Zasady/organizacja procesu dyplomowania

1. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego. Pracę dyplomową napisaną zgodnie z instrukcją dla autorów prac inżynierskich zamieszczoną na stronie Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt składa student, który uzyskał wszystkie zaliczenia i złożył egzaminy z wszystkich przedmiotów i praktyk zawodowych przewidzianych w programie studiów. Termin złożenia pracy w dziekanacie do 15 stycznia.

2. Student zamieszcza pracę dyplomową w systemie APD (Archiwum Prac Dyplomowych) www.apd.upwr.edu.pl.

3. Wersja elektroniczna pracy przekazywana jest do sprawdzenia w systemie antyplagiatowym JSA. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości opiekun pracy weryfikuje czy wskazane w raporcie nieprawidłowości są zapożyczeniami uprawnionymi czy nie. W przypadku wystąpienia zapożyczeń nieuprawnionych praca musi być wycofana z systemu APD. Student jest zobowiązany poprawić pracę i ponownie wgrać do systemu.

4. Praca jest recenzowana w systemie APD przez opiekuna i jednego recenzenta, którego wyznacza dziekan.

5. Student powinien przystąpić do egzaminu dyplomowego do końca ostatniego semestru studiów. Termin egzaminu ustala dziekan.

6. Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w terminie nieprzekraczającym czterech miesięcy od daty złożenia pracy dyplomowej.

7. Szczegółowe zasady przygotowania i realizacji prac dyplomowych, w tym termin składania prac dyplomowych i organizacji egzaminów dyplomowych określa dziekan.

8. Osoba, która została skreślona z powodu niezłożenia pracy dyplomowej, może w ciągu roku od daty skreślenia ubiegać się o wznowienie studiów na ostatni semestr w celu złożenia egzaminu dyplomowego. Warunkiem wznowienia studiów w tym przypadku, jest złożenie pracy dyplomowej.

9. Egzamin odbywa się przed komisją egzaminacyjną powołaną przez dziekana. W skład komisji wchodzi: dziekan albo prodziekan, albo nauczyciel akademicki z co najmniej stopniem doktora habilitowanego – jako przewodniczący oraz co najmniej dwóch specjalistów z przedmiotów kierunkowych. Dziekan może rozszerzyć skład komisji o kolejnych specjalistów z przedmiotów kierunkowych oraz przedstawicieli pracodawców, samorządu terytorialnego, stowarzyszeń i organizacji zawodowych.

10. Egzamin inżynierski jest egzaminem ustnym. Student odpowiada na 3 wylosowane pytania (po jednym pytaniu z trzech zakresów tematycznych związanych z kierunkiem studiów). Zakresy tematyczne: 1. biologiczny, 2. informatyczny, 3. statystyczny.

Dodatkowo student przedstawienia założenia, cel i wyniki pracy inżynierskiej, co pozwala także na ocenę studenta ze względu na posiadanie umiejętności przygotowywania i prezentacji wyników osiągniętych w ramach realizacji samodzielnego projektu, jakim jest praca inżynierska.

11. Pytania egzaminacyjne muszą być zapisane w protokole egzaminu dyplomowego.

12. W przypadku uzyskania z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do tego egzaminu, dziekan wyznacza drugi termin egzaminu. Drugi egzamin dyplomowy powinien być wyznaczony w terminie do końca semestru, w którym odbył się pierwszy termin. Nieuzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu dyplomowego w drugim terminie lub nieusprawiedliwione nieprzystąpienie do tego egzaminu, skutkuje skreśleniem z listy studentów.

13. Podstawą obliczenia ostatecznego wyniku studiów są: 1) średnia arytmetyczna wszystkich pozytywnych ocen obliczona zgodnie z § 21 Regulaminu studiów; 2) średnia arytmetyczna ocen z pracy dyplomowej; 3) średnia arytmetyczna ocen z egzaminu dyplomowego.

14. Wynik studiów pierwszego stopnia stanowi suma: 0,50 średniej wymienionej w Regulaminie studiów w ust. 3 pkt 1, 0,17 średniej wymienionej w ust. 3 pkt 2 i 0,33 średniej wymienionej w ust. 3 pkt 3.

15. Na dyplomie ukończenia studiów wpisuje się ostateczny wynik studiów, o którym mowa w ust. 2-7 Regulaminu studiów, w skali pięciostopniowej: 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 według zasady: - od 4,60 do 5,00 - bardzo dobry (5,0); - od 4,20 do 4,59 - dobry plus (4,5); - od 3,80 do 4,19 - dobry (4,0); - od 3,40 do 3,79 - dostateczny plus (3,5); - od 3,00 do 3,39 - dostateczny (3,0). W uzasadnionych przypadkach komisja może skorygować ostateczny wynik studiów o pół stopnia.

ECTS

Liczba punktów ECTS, którą student uzyska na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	108
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych **	7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska za zajęcia wybieralne	117
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	nauki biologiczne 137, zootechnika i rybactwo 53, matematyka 10, informatyka techniczna i telekomunikacyjna 10
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	187

** - dotyczy kierunków innych niż przypisane do dyscyplin nauk humanistycznych lub nauk społecznych

Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Deficyt	Komentarz
1	12	
2	12	
3	12	
4	12	
5	12	
6	12	
7	0	

Sekwencje przedmiotów

Semestr	Nazwa przedmiotu realizowanego	Nazwa przedmiotu poprzedzającego
2	Analiza matematyczna	Wprowadzenie do analizy matematycznej
2	Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	Algebra liniowa z elementami matematyki dyskretnej
2	Biochemia	Chemia organiczna z elementami chemii nieorganicznej
3	Biologia molekularna	Biologia komórki
3	Paradygmaty programowania	Algebra liniowa z elementami matematyki dyskretnej
3	Paradygmaty programowania	Wstęp do informatyki
3	Podstawy statystyki	Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa
4	Estymacja parametrów	Podstawy statystyki
4	Estymacja parametrów	Analiza matematyczna
5	Testowanie hipotez	Analiza matematyczna
5	Testowanie hipotez	Podstawy statystyki

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść
BI_P6S_WG01	Absolwent zna i rozumie cechy charakteryzujące gatunki roślin i zwierząt, rodzaje ekosystemów, ich genezę, mechanizmy ewolucji oraz ich wpływ na bioróżnorodność
BI_P6S_WG02	Absolwent zna i rozumie specyfikę interpretacji wyników analiz biologicznych, które można wykorzystać w projektach bioinformatycznych
BI_P6S_WG03	Absolwent zna i rozumie zjawiska i procesy fizyczne, chemiczne oraz biochemiczne zachodzące w przyrodzie
BI_P6S_WG04	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu praw genetyki klasycznej, molekularnej oraz populacyjnej
BI_P6S_WG05	Absolwent zna i rozumie znaczenie interdyscyplinarnego wykorzystania wiedzy z zakresu biologii, matematyki, biofizyki, chemii, biochemii, a szczególnie informatyki niezbędnej dla zrozumienia zjawisk i procesów przyrodniczych
BI_P6S_WG06	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu problemów właściwych dla bioinformatyki oraz ich powiązania z innymi dyscyplinami przyrodniczymi i możliwościami ich wykorzystania w praktyce
BI_P6S_WG07	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu kategorii pojęciowych i terminologii informatycznej, biologicznej, matematycznej, fizycznej, chemicznej i rolniczej oraz podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów bioinformatycznych
BI_P6S_WG08	Absolwent zna i rozumie metody oraz narzędzia analizy matematycznej i statystycznej stosowane do opisu zagadnień biologicznych i medycznych, a także do prowadzenia eksperymentów, interpretacji zjawisk i procesów oraz analizy danych biologicznych
BI_P6S_WK09	Absolwent zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii z uwzględnieniem zakresu pracy przy komputerze oraz w laboratorium
BI_P6S_WK10	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego, istotne w trakcie przygotowywania projektów i pracy dyplomowej, szczególnie z zakresu bioinformatyki
BI_P6S_WK11	Absolwent zna i rozumie zasady tworzenia, funkcjonowania i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu bioinformatyki
BI_P6S_WK12	Absolwent zna i rozumie zasady ekonomii i marketingu, zwłaszcza te stosowane w zakresie bioinformatyki
BI_P6S_WK13	Absolwent zna i rozumie dylematy współczesnej cywilizacji oraz relacje społeczne w powiązaniu z rozwojem bioinformatyki

Umiejętności

Kod	Treść
BI_P6S_UK09	Absolwent potrafi poprawnie wnioskować na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł, wykorzystując do dyskusji język naukowy

Kod	Treść
BI_P6S_UK10	Absolwent potrafi brać aktywny udział w debacie oraz przygotowywać projekty w języku polskim i języku angielskim, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z zakresu bioinformatyki
BI_P6S_UK11	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla bioinformatyki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
BI_P6S_UO12	Absolwent potrafi postępować w stanach zagrożenia i być odpowiedzialnym za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób, w czasie prowadzenia prac badawczych z zakresu bioinformatyki
BI_P6S_UO13	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie, w trakcie wykonywania projektu z zakresu bioinformatyki przyjmując różne role
BI_P6S_UU14	Absolwent potrafi planować ścieżkę własnego rozwoju zawodowego szczególnie w zakresie bioinformatyki
BI_P6S_UW01	Absolwent potrafi stosować techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie projektować proste programy komputerowe oraz bazy danych
BI_P6S_UW02	Absolwent potrafi stosować techniki i narzędzia bioinformatyczne oraz realizować projekty w zakresie biologii eksperymentalnej
BI_P6S_UW03	Absolwent potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze w zakresie statystyki matematycznej: konstruować hipotezy i dobrać test statystyczny, interpretować uzyskane wyniki testów, modelować dane biologiczne
BI_P6S_UW04	Absolwent potrafi przeszukiwać i wykorzystywać źródła z zakresu biologii, bioinformatyki, statystyki matematycznej i informatyki w języku polskim i w języku obcym
BI_P6S_UW05	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować projekty z zakresu biologii, bioinformatyki, zootechniki i informatyki pod kierunkiem opiekuna naukowego oraz w ramach pracy grupowej, wykorzystując przy tym dostępne źródła informacji, w tym źródła elektroniczne
BI_P6S_UW06	Absolwent potrafi projektować bazy danych biologicznych
BI_P6S_UW07	Absolwent potrafi samodzielnie projektować i tworzyć programy komputerowe, w szczególności dedykowane zagadnieniom biologicznym, przyrodniczym i zootechnicznym
BI_P6S_UW08	Absolwent potrafi stosować język matematyki oraz narzędzia bioinformatyczne do analizy i interpretacji zjawisk biologicznych

Kompetencje społeczne

Kod	Treść
BI_P6S_KK01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu bioinformatyki i jej aktualizacji
BI_P6S_KK02	Absolwent jest gotów do odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji określonego zadania
BI_P6S_KK03	Absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki
BI_P6S_KO04	Absolwent jest gotów do zachowania postawy dążącej do zachowania bioróżnorodności
BI_P6S_KO05	Absolwent jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego
BI_P6S_KO06	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych
BI_P6S_KO07	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
BI_P6S_KR08	Absolwent jest gotów do prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu
BI_P6S_KR09	Absolwent jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad



UNIwersytet PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU

Algebra liniowa z elementami matematyki dyskretnej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1B.2927.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami logiki matematycznej i teorii mnogości.
C2	Przekazanie wiedzy o liczbach zespolonych, pierwiastkach wielomianów i geometrii analitycznej.
C3	Przekazanie wiedzy z rachunku macierzowego i metod rozwiązywania układów równań liniowych.
C4	Zapoznanie z wybranymi elementami matematyki dyskretnej i zastosowanie nabytej wiedzy do tworzenia modeli matematycznych w biologii.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wybrane zagadnienia matematyki dyskretnej.	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG07	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi pojęciami logiki i teorii mnogości.	BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW08	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	rozwiązywać zadania z wykorzystaniem liczb zespolonych i metod geometrii analitycznej.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW04	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U3	rozwiązywać układy równań liniowych, obliczać wyznacznik i macierz odwrotną do danej.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW04	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U4	zastosować wybrane metody matematyki dyskretnej.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK10	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnego przeszukiwania zasobów internetowych.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KR09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K2	systematycznej pracy nad opanowaniem materiału kursu.	BI_P6S_KK02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K3	zrozumienia roli matematyki w rozwoju cywilizacji technicznej.	BI_P6S_KK03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	50	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30	
Udział w egzaminie	3	
Konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 145	ECTS 5.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 65	ECTS 2.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Logika matematyczna, reguły dowodzenia. Rachunek zdań. Kwantyfikatory.</p> <p>2. Rachunek zbiorów, iloczyn kartezjański.</p> <p>3. Relacje porządku częściowego, diagram Hassego. Relacje równoważności, klasy abstrakcji relacji równoważności.</p> <p>4. Metryki - różne spojrzenia na problem mierzenia odległości między obiektami</p> <p>5. Liczby zespolone, działania na liczbach zespolonych. Interpretacja na płaszczyźnie Gaussa, postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej</p> <p>6. Wzory Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych i ich ilustracja graficzna</p> <p>7. Wielomiany, dzielenie wielomianów z resztą, twierdzenie Bezout</p> <p>8. Macierze - działania na macierzach. Wyznaczniki, metoda Laplace'a obliczania wyznacznika</p> <p>9. Operacje elementarne na macierzach. Metoda Gaussa obliczania wyznacznika i wyznaczania macierzy odwrotnej. Równania macierzowe</p> <p>10. Układy równań liniowych. Metoda Cramera i bezwyznacznikowa metoda eliminacji Gaussa rozwiązywania układów równań. Twierdzenie Kroneckera-Capellego</p> <p>11. Elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie - rachunek wektorów, rodzaje równań prostej, równanie okręgu i elipsy</p> <p>12. Przestrzenie liniowe. Przekształcenia liniowe i ich macierze. Macierz obrotu. Wartości i wektory własne macierzy kwadratowej</p> <p>13. Matematyka dyskretna. Algorytmy analizy skupień, metody grupowania, klasyfikacja bezwzorcowa</p> <p>14. Pojęcia z teorii grafów - drzewa, dendryty, operacje na łańcuchach</p> <p>15. Sieci neuronowe. Analiza fraktalna</p>	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda zero-jedynkowa w udowadnianiu praw rachunku zdań. Umiejętność odczytywania zdań z kwantyfikatorami i określania ich wartości logicznej 2. Operacje na zbiorach, prawa de Morgana, prawa rachunku zbiorów. Iloczyn kartezjański zbiorów 3. Sprawdzanie własności zadanych relacji. Diagramy Hassego. Wyznaczanie klas abstrakcji 4. Przykłady metryk 5. Działania na liczbach zespolonych. Wyznaczanie obszarów na płaszczyźnie Gausa spełniających określone warunki. Sprowadzanie do postaci trygonometrycznej i wykładniczej 6. Stosowanie wzorów Moivre'a i ich ilustracja graficzna 7. Rozwiązywanie równań wielomianowych. Algorytm dzielenia wielomianów 8. Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników metodą Laplace'a 9. Metoda obliczania wyznacznika i wyznaczania macierzy odwrotnej przy pomocy operacji elementarnych 10. Rozwiązywanie układów równań liniowych różnymi metodami 11. Rozwiązywanie zadań z geometrii analitycznej 12. Przykłady operatorów liniowych oraz poszukiwanie ich wartości własnych i wektorów własnych 13. Rodzaje algorytmów analizy skupień. Opracowywanie pseudokodów wybranych algorytmów 14. Drzewa, dendryty, operacje na łańcuchach. Opracowywanie pseudokodów wybranych algorytmów 15. Sieci neuronowe. Analiza fraktalna 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Burza mózgów, Pokaz/demonstracja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

Matematyka na poziomie szkoły średniej.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Biofizyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1A.0173.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z biofizyki, w szczególności z pojęciami i prawami umożliwiającymi biofizyczną interpretację funkcjonowania wybranych układów biologicznych.
C2	Zapoznanie studentów ze skutkami działania czynników fizycznych na organizm.
C3	Zapoznanie studentów z metodami biofizycznymi stosowanymi w badaniach właściwości układów biologicznych.
C4	Przekazanie studentom wiedzy na temat zasady działania prostych przyrządów pomiarowych i praktyczne jej wykorzystanie przez studentów w trakcie samodzielnego wykonania pomiarów.
C5	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania, analizy i interpretacji wyników pomiarów oraz praktyczne wykorzystanie tej wiedzy do sporządzenia raportu z wykonanego doświadczenia.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie i w organizmach żywych	BI_P6S_WG03	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W2	znaczenie interdyscyplinarnego wykorzystania wiedzy z zakresu biofizyki koniecznej dla zrozumienia procesów zachodzących w organizmach żywych	BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	poprawnie wnioskować na podstawie danych uzyskanych z doświadczeń biofizycznych stosując język naukowy	BI_P6S_UK09	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	współdziałać i pracować w zespole podczas projektowania i wykonywania ćwiczeń z biofizyki	BI_P6S_UO13	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z biofizyki i jej uzupełnienia	BI_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Konsultacje	2	
Przygotowanie do zajęć	10	
Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25	
Przygotowanie raportu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 84	ECTS 3.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>1. Wiadomości wstępne. Rozwój badań biofizycznych. Wielkości fizyczne oraz ich jednostki w układzie SI. Przeliczanie jednostek. Zastosowanie bionformatyki w badaniach biofizycznych.</p> <p>2. Podstawy budowy materii, wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe. Znaczenie oddziaływań międzycząsteczkowych w układach biologicznych. Pojęcie siły.</p> <p>3. Podstawy biomechaniki. Właściwości biomechaniczne tkanki kostnej. Moduł Yunga. Dźwignia, zysk mechaniczny. Dźwignie w ciele.</p> <p>4. Biomechanika płynów. Ciśnienie, gęstość. Elementarne prawa hydrostatyki (prawo Pascala prawo Archimedes, ciśnienie hydrostatyczne) i hydrodynamiki (równanie Bernoulliego).</p> <p>5. Ruch cieczy lepkiej (prawa Newtona, Poiseulle'a i Stokesa). Przepływ turbulentny i laminarny. Przepływ krwi.</p> <p>6. Zjawiska na granicy faz: napięcie powierzchniowe, równanie Laplace'a, zjawisko włosowatości. Związki powierzchniowo czynne. Składniki budowy błon biologicznych jako związki amfifilowe. Struktury lipidowo wodne.</p> <p>7. Wstęp do termodynamiki: klasy układów termodynamicznych, parametry termodynamiczne, pomiary temperatury, skale temperatur. Molekularne mechanizmy transportu ciepła. Termografia.</p> <p>8. Wprowadzenie do biofizyki błon komórkowych. Błony biologiczne. Transport substancji przez błony. Osmoza i dyfuzja. Badania doświadczalne i teoretyczne modelowych błon lipidowych.</p> <p>9. Potencjał błonowy. Równowaga Donnana, potencjał Nernsta. Przekazywanie informacji poprzez impulsy elektryczne. Sygnały biologiczne.</p> <p>10. Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Fala dźwiękowa. Wpływ infradźwięków i ultradźwięków na organizm. Zastosowanie ultradźwięków w technice, w diagnostyce i terapii (efekt Dopplera).</p> <p>11. Fizyczne podstawy optycznych metod badania substancji. Polaryzacja i pochłanianie światła. Prawa absorpcji promieniowania elektromagnetycznego i ich zastosowanie.</p> <p>12. Mikroskopia optyczna. Soczewki i układy optyczne. Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego. Parametry mikroskopu. Rodzaje mikroskopów.</p> <p>13. Właściwości materii z punktu widzenia teorii kwantowej: emisja i absorpcja światła, dualizm korpuskularno-falowy. Mikroskop elektronowy.</p> <p>14. Elementy fizyki jądrowej: jądro atomowe, przemiany jądrowe, promieniotwórczość. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych i promieni rentgenowskich w biologii i medycynie. Wpływ promieniowania jonizującego na żywe organizmy.</p> <p>15. Fizyczne podstawy wybranych metod obrazowania tkanek i narządów. Wybrane metody spektroskopowe: fluorymetria, magnetyczny rezonans jądrowy (NMR), spektroskopia w podczerwieni. Tomografia NMR.</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<p>1. Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie warunków zaliczenia i zasad BHP.</p> <p>W trakcie zajęć studenci wykonują 5 wybranych ćwiczeń z poniższej listy (2-14):</p> <p>2. Wyznaczanie gęstości i ciężaru właściwego ciał stałych i cieczy.</p> <p>3. Wirówka – praktyczne wykorzystanie.</p> <p>4. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy.</p> <p>5. Badanie przepływu cieczy przez poziome przewody.</p> <p>6. Wybrane zastosowania techniki ultradźwiękowej. Wyznaczanie modułu Younga i badanie defektów materiałów.</p> <p>7. Wyznaczanie współczynnika wydłużenia tkanki kostnej.</p> <p>8. Wyznaczanie wydatku krwi przez kończynę metodą kalorymetryczną.</p> <p>9. Wyznaczanie współczynnika przewodnictwa cieplnego sierści.</p> <p>10. Zestawienie modelu mikroskopu optycznego i pomiar długości za pomocą mikroskopu. Parametry mikroskopu optycznego</p> <p>11. Analiza sygnałów biologicznych na przykładzie EKG – badanie potencjału spoczynkowego i wysiłkowego.</p> <p>12. Badanie widm pierwiastków za pomocą spektroskopu.</p> <p>13. Pomiar membranowej różnicy potencjałów. Sprawdzanie prawa Nernsta.</p> <p>14. Wyznaczanie aktywności próbki promieniotwórczej.</p> <p>15. Podsumowanie. Zaliczenie ćwiczeń.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

blended learning, Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda problemowa, Dyskusja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

biologia, podstawy fizyki



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Botanika

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1A.0299.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obowiązkowość Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami botaniki w nawiązaniu do tematyki studiów bioinformatycznych. Przedmiot obejmuje m.in. morfologię roślin i podstawy anatomii roślin (budowę i funkcje tkanek roślinnych), sposoby rozmnażania się podstawowych grup roślin, podstawy systematyki roślin, charakterystykę wybranych ważniejszych rodzin roślin, przystosowania roślin do różnych, wybranych warunków siedliskowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	budowę zewnętrzną i wewnętrzną roślin w odniesieniu do pozycji ewolucyjnej poszczególnych grup taksonomicznych i zajmowanych siedlisk.	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne
W2	rozróżnia główne grupy taksonomiczne roślin oraz potrafi wskazać ich cechy charakterystyczne, w tym sposoby ich rozmnażania. Zna i rozróżnia pospolite gatunki roślin naczyniowych.	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewodzić samodzielne obserwacje przy użyciu mikroskopów świetlnego i stereoskopowego. Sprawnie i bezpiecznie posługuje się powierzonym sprzętem.	BI_P6S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	interpretuje i omawia wyniki, potrafiąc dyskutować w grupie oraz formułuje adekwatne wnioski wykorzystując terminologię naukową z zakresu botaniki.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW04	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy samodzielnej, jak i współdziałania w grupie, aby skuteczniej osiągnąć zamierzony cel.	BI_P6S_KK02	Wykonanie ćwiczeń
K2	postrzegania przyrody i bioróżnorodności z perspektywy wartości poznawczych, estetycznych, edukacyjnych, ekonomicznych oraz walorów turystycznych. Jest świadomy znaczenia bioróżnorodności roślin i konieczności jej ochrony.	BI_P6S_KO04	Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	20	
Przygotowanie projektu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1-2. Podstawy taksonomii i nomenklatury roślin.</p> <p>3-4-5. Morfologia, funkcje i modyfikacje organów roślin naczyniowych (kwiatów, liści, łodyg i korzenia). Przystosowania do różnych sposobów zapylenia i rozsiewania.</p> <p>6-7. Podział tkanek roślinnych, cechy wyróżniające i lokalizacja, ze szczególnym uwzględnieniem roślin naczyniowych.</p> <p>8. Typy wiązek przewodzących i ich rozmieszczenie w organach paprotników oraz roślin dwu- i jednoliściennych.</p> <p>9. Budowa anatomiczna korzenia, pierwotna i wtórna: wtórny przyrost korzenia na grubość.</p> <p>10. Pierwotna i wtórna budowa anatomiczna łodygi: przyrost łodygi na grubość.</p> <p>11. Anatomia liścia i przystosowania do zapobiegania fotooksydacji chlorofilu.</p> <p>12. Sposoby rozmnażania się roślin zarodnikowych i nasiennych.</p> <p>13-14. Charakterystyka głównych grup taksonomicznych glonów (w szeroko rozumianym znaczeniu ekologicznym) i kluczowe cechy diagnostyczne roślin (mszaków, paprotników i nasiennych); przykłady gatunków charakterystycznych i ich przystosowania do zajmowanych siedlisk.</p> <p>15. Przystosowania roślin do środowiska ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego.</p>	Wykład

2.	<p>1. Wprowadzenie do mikroskopowania. Budowa mikroskopu optycznego. Zasady mikroskopowania. Zasady sporządzania preparatów mikroskopowych. Zasady wykonywania rysunków schematycznych. Samodzielne wykonanie pierwszych preparatów mikroskopowych. Obserwacja glonów w wodzie ze zbiorników wodnych.</p> <p>2. Obserwacja komórki oraz zjawiska plazmolizy i deplazmolizy w komórce roślinnej.</p> <p>3. Tkanki roślinne: tkanka okrywająca – epiderma, wytwory epidermy.</p> <p>4. Tkanka wzmacniająca: kolenchyma (zwarcica) i sklerenchyma (twardzica), tkanka przewodząca. Tkanka miękiszowa: miękisz palisadowy, gąbczasty, wieloramienny, powietrzny.</p> <p>5. Budowa kwiatu, modyfikacje pędu, modyfikacje korzenia.</p> <p>6. Kwiatostany groniaste i wierzchołkowe, przykwiatki.</p> <p>7. Podział owoców. Morfologia liści.</p> <p>8-9. Przegląd systematyczny paprotników i nagozalążkowych, nauka rozpoznawania wybranych gatunków. Wprowadzanie do klucza do oznaczania roślin, nauka oznaczania roślin.</p> <p>10. Przegląd ważniejszych rodzin okrytonasiennych: Caryophyllaceae – goździkowate, Ranunculaceae – jaskrowate, Brassicaceae – krzyżowe (kapustowate), Rosaceae – różowate, Fabaceae – motylkowate (bobowate), oznaczanie roślin na zaliczenie.</p> <p>11. Przegląd ważniejszych rodzin okrytonasiennych (c.d.): Apiaceae – baldaszkowate (selerowate), Boraginaceae – szorstkoliste (ogórecznikowate), Scrophulariaceae – trędownikowate, Lamiaceae – wargowe (jasnotowate), Asteraceae – złożone (astrowate), oznaczanie roślin na zaliczenie.</p> <p>12. Przegląd ważniejszych rodzin okrytonasiennych (c.d.): Liliaceae – liliowate, Cyperaceae – turzycowate (ciborowate), Poaceae – trawy (wiechlinowate), Orchidaceae – storczykowate, oznaczanie roślin na zaliczenie.</p> <p>13-14. Samodzielny wybór cech diagnostycznych i konstrukcja dychotomicznego klucza dla otrzymanych okazów roślinnych.</p> <p>15. Ćwiczenia zaliczeniowe. Rozpoznawanie gatunków roślin na zaliczenie.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda projektów, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

--

Wymagania wstępne

brak



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Chemia organiczna z elementami chemii nieorganicznej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1A.0350.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs ma na celu zapoznanie studentów z budową atomu, właściwościami pierwiastków oraz rodzajami wiązań chemicznych występujących w związkach, jak i typami reakcji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem reakcji jonowych, obliczeń chemicznych oraz budowy, izomerii oraz właściwości chemicznych związków organicznych zawierających typowe grupy funkcyjne. Celem kursu jest również zapoznanie studentów z właściwościami chemicznymi głównych grup biomolekuł: węglowodanów, aminokwasów i peptydów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia i prawa chemiczne oraz klasyfikację i nomenklaturę związków nieorganicznych i organicznych	BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Kolokwium
W2	podstawowe zjawiska i reakcje związków organicznych i nieorganicznych leżące u podstaw procesów zachodzących w przyrodzie i w organizmach żywych.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG06	Egzamin pisemny, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić proste doświadczenia chemiczne i przedstawić ich przebieg w postaci równań reakcji jak i wykonać prawidłowe obliczenia chemiczne oraz zbilansować równania reakcji chemicznych.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW05	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U2	stosować techniki badawcze i aparaturę laboratoryjną służącą do przeprowadzania procesów chemicznych oraz stosowaną w analityce chemicznej oraz porównywać wyniki swoich eksperymentów z publicznie dostępnymi bazami danych.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW04	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U3	poprawnie wnioskować na podstawie swoich danych eksperymentalnych wykorzystując do dyskusji język naukowy.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW08	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U4	Student potrafi być kreatywny i otwarty na współpracę w zespole oraz wykazuje aktywną postawę w rozwiązywaniu problemów w grupie.	BI_P6S_UO13	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U5	pracować z pełną świadomością zagrożeń panujących w laboratorium chemicznym, wykazując dbałość o powierzony mu sprzęt laboratoryjny.	BI_P6S_UO12	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	oceny własnej wiedzy z zakresu chemii.	BI_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta
K2	odpowiedniego planowania i zarządzania czasem podczas pracy laboratoryjnej i samodzielnej nauki.	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KO07	Obserwacja pracy studenta
K3	współdziałania w grupie podczas prowadzenia eksperymentów chemicznych.	BI_P6S_KO05, BI_P6S_KO06	Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	15
Przygotowanie raportu	7
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	31
Konsultacje	3

Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 103	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 22	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Budowa atomu, właściwości pierwiastków w powiązaniu ze strukturą elektronową atomu. Układ okresowy pierwiastków. Rodzaje wiązań chemicznych i ich charakterystyka. Struktura elektronowa cząsteczek i jonów.</p> <p>Roztwory. Obliczenia dotyczące stężeń molowych i procentowych. Dysocjacja elektrolityczna. Hydroliza soli.</p> <p>Iloczyn jonowy wody. Obliczenia dotyczące pH. Równowagi w roztworach. Roztwory buforowe.</p> <p>Budowa elektronowa i przestrzenna związków organicznych. Węglowodory nasycone, nienasycone i aromatyczne, chlorowcopochodne węglowodorów. Reakcje związków organicznych: substytucja, addycja i eliminacja.</p> <p>Alkohole, fenole. Aldehydy i ketony. Addycja nukleofilowa.</p> <p>Kwasy karboksylowe i ich pochodne. Tłuszcze.</p> <p>Azotowe związki organiczne: aminy, amidy, aminokwasy i peptydy.</p> <p>Węglowodany</p>	Wykład

2.	<p>Zapoznanie z regulaminem pracowni i przepisami BHP. Zakres materiału: Dysocjacja elektrolityczna kwasów i zasad z podziałem na mocne i słabe elektrolity. Sole i ich hydroliza. Pierwiastki, których związki mają właściwości amfoteryczne. Doświadczenia: Wykrywanie kwasów i zasad za pomocą wskaźników. Otrzymywanie słabych kwasów i słabych zasad z ich soli. Uzasadnianie właściwości amfoterycznych $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$. Badanie odczynów wodnych roztworów soli.</p> <p>Alkacymetryczne oznaczanie roztworu NaOH przy pomocy kwasu solnego o znanym stężeniu molowym.</p> <p>Pomiar pH podczas dodawania do buforu octanowego mocnego kwasu i mocnej zasady.</p> <p>Oczyszczanie substancji organicznych przez krystalizację, oznaczanie temperatury topnienia. Reakcje charakterystyczne węglowodorów nienasyconych i aromatycznych.</p> <p>Destylacja frakcyjna, pomiar współczynnika załamania światła. Reakcje charakterystyczne alkoholi i fenoli</p> <p>Chromatografia kolumnowa i cienkowarstwowa. Reakcje charakterystyczne aldehydów, ketonów.</p> <p>Reakcje charakterystyczne kwasów karboksylowych i ich estrów, amin, aminokwasów i węglowodanów.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Pokaz/demonstracja, Ćwiczenia, Zajęcia praktyczne w warunkach symulacyjnych, Wykład, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

Przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych student powinien zaopatrzyć się w laboratoryjny fartuch ochronny i okulary ochronne.

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu chemii na poziomie szkoły średniej.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia (BHK)

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wszystkie	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu 00000000WS.lo1A.3772.24
Jednostka organizacyjna Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów wszystkie	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 0.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład e-learning: 4	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami BHP i ppoż podczas przebywania na uczelni, zapobieganie i ochrona studentów przed wypadkami w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	różnicę między zagrożeniami czynnikami chemicznymi a fizycznymi		Zaliczenie pisemne
W2	zasady udzielania pierwszej pomocy		Zaliczenie pisemne
W3	zasady zachowania się w przypadku powstania pożaru		Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zachować ostrożność na terenie uczelni, skutecznie rozpoznawać występujące zagrożenia i im przeciwdziałać oraz zidentyfikować czynniki szkodliwe i uciążliwe występujące w laboratoriach i salach		Zaliczenie pisemne
U2	student zna zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w określonych wypadkach, zachować się odpowiednio w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia.		Zaliczenie pisemne
U3	zachować się odpowiednio w przypadku wystąpienia pożaru i ewakuować siebie oraz inne osoby zagrożone z budynku		Zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uznawania znaczenia wpływu swojego zachowania na bezpieczeństwo własne oraz innych studentów/pracowników uczelni		Obserwacja pracy studenta
K2	zrozumienia znaczenia BHP i PPOŻ dla zdrowia i życia studentów/pracowników uczelni		Obserwacja pracy studenta
K3	zrozumienia konsekwencji nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy		Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład e-learning	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 4	ECTS 0.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 4	ECTS 0.1

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>Tematyką przedmiotu jest bezpieczeństwo i higiena pracy w zakresie podstaw prawnych i działań profilaktycznych, pierwsza pomoc, a także organizacja ochrony przeciwpożarowej na Uczelni.</p> <p>Przedmiot jest prowadzony w postaci kursu blended learning na platformie Moodle. Kurs obejmuje cztery moduły:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moduł 1. Wybrane zagadnienia prawne • Moduł 2. Zagrożenia dla zdrowia i życia • Moduł 3. Pierwsza pomoc • Moduł 4. Ochrona przeciwpożarowa 	Wykład e-learning
----	--	-------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład e-learning	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta	100%

Dodatkowy opis

Materiały dydaktyczne umieszczone w kursie e-learningowym przygotowane przez:
specjalistę BHP Oskara Dolota;
fundację SIKANA.TV,
ratownika medycznego Marcina Kuliberdę;
specjalistę ds. ochrony przeciwpożarowej Jana Bedorfa.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Technologia informacyjna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1A.2502.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z obsługą edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych, narzędzi graficznych i prezentacyjnych, podstawami baz danych, prawem autorskim i licencjami w zakresie korzystania i przetwarzania informacji.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie urządzenia związane z technologią informacyjną, zasady ich obsługi oraz podstawowe oprogramowanie związane z codziennym tworzeniem, gromadzeniem i przetwarzaniem danych komputerowych.	BI_P6S_WG07	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać ze źródeł informacji internetowej i usług sieciowych, potrafi formatować dokumenty tekstowe, przeprowadzić obliczenia oraz analizę danych za pomocą arkusza kalkulacyjnego, potrafi przygotować prezentację multimedialną wykorzystując narzędzia graficzne i prezentacyjne.	BI_P6S_UW01	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do współdziałania i pracy w grupie wykorzystując dostępne aplikacje sieciowe, przyjmując w niej różne role, ma świadomość odpowiedzialności w odniesieniu do korzystania i przetwarzania informacji.	BI_P6S_KR09	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	5	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8	
Przygotowanie do ćwiczeń	8	
Konsultacje	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 31	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do pracy na platformie Moodle. Praca zespołowa - wprowadzenie. 2. Podmiot praw autorskich. Ochrona praw autorskich. Dozwolony użytek publiczny utworu. Licencje. 3. Zasady przygotowywania prezentacji. 4. Praca z edytorem tekstu, cz. 1. 5. Praca z edytorem tekstu, cz. 2. 6. Praca z arkuszem kalkulacyjnym, cz. 1. 7. Praca z arkuszem kalkulacyjnym, cz. 2. 8. Bazy danych, cz. 1. 9. Bazy danych, cz. 2. 10. Grafika rastrowa vs grafika wektorowa. 11. Praca z programem do edycji grafiki rastrowej, cz. 1. 12. Praca z programem do edycji grafiki rastrowej, cz. 2. 13. Oprogramowanie do tworzenia prezentacji multimedialnych, cz. 1. 14. Oprogramowanie do tworzenia prezentacji multimedialnych, cz. 2. 15. Prezentacje efektów pracy zespołowej na forum grupy. Dyskusja. 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

blended learning, Ćwiczenia, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	100%

Wymagania wstępne

Obsługa komputera



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Wprowadzenie do analizy matematycznej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1B.2929.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przypomnienie i utrwalenie zagadnień ze szkoły średniej dotyczących ciągów oraz funkcji i ich zastosowań.
C2	Zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami, obiektami i technikami z zakresu analizy matematycznej dotyczącymi granic ciągów, granic i pochodnych funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowań.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia, obiekty i techniki z zakresu analizy matematycznej dotyczące granic ciągów, granic i pochodnych funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowań	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się w rozwiązywaniu zadań podstawowymi pojęciami, obiektami i technikami z zakresu analizy matematycznej dotyczącymi granic ciągów, granic i pochodnych funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowań	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	45	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	45	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 137	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 47	ECTS 1.8
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>Podstawowe pojęcia dotyczące funkcji rzeczywistych. Przegląd funkcji elementarnych</p> <p>Ciągi liczbowe. Ciąg arytmetyczny. Ciąg geometryczny. Suma szeregu geometrycznego</p> <p>Granica ciągu. Praktyczne obliczanie granic ciągów. Liczba e</p> <p>Granica funkcji. Praktyczne obliczanie granic funkcji. Granice wybranych wyrażeń nieoznaczonych</p> <p>Ciągłość funkcji. Własności funkcji ciągłych: zasada Darboux</p> <p>Zastosowanie granic funkcji: asymptoty wykresu funkcji</p> <p>Pochodna funkcji. Twierdzenie Rolle'a. Twierdzenie Lagrange'a. Fizyczna interpretacja pochodnej</p> <p>Zastosowania pochodnej: styczna do wykresu funkcji, ekstrema funkcji, wypukłość funkcji i punkty przegięcia jej wykresu</p> <p>Badanie przebiegu zmienności funkcji</p> <p>Zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem rachunku pochodnych</p> <p>Pochodne wyższych rzędów. Zastosowania rachunku pochodnych: reguła de l'Hospitala, wzór i szereg Taylora i Maclaurina</p>	Wykład
2.	Rozwiązywanie zadań rachunkowych powiązanych z treściami poruszonymi na wykładzie, w szczególności zadań dotyczących funkcji elementarnych, granic ciągów, granic funkcji i ich zastosowań oraz pochodnych funkcji i ich zastosowań	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	50%

Wymagania wstępne

matematyka na poziomie szkoły średniej



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Zoologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1A.2881.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze zróżnicowaniem głównych grup systematycznych świata zwierząt oraz przedstawienie postępującej komplikacji budowy, zgodnej z sekwencją zdarzeń ewolucyjnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy systematyki i klasyfikacji wybranych grup pierwotniaków i zwierząt, pochodzenie zwierząt, budowę, biologię oraz ich znaczenie	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne

W2	postępującą złożoność budowy, wynikającą z sekwencji wydarzeń ewolucyjnych	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne
W3	funkcje życiowe przedstawicieli królestwa Protista i Metazoa oraz zależności pomiędzy różnymi grupami organizmów heterotroficznych	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozpoznawać wybranych przedstawicieli poszczególnych gromad zwierząt oraz, w przypadku fauny krajowej - przedstawicieli rzędów (lub niższych kategorii systematycznych - w przypadku taksonów chronionych lub charakteryzujących się znaczeniem praktycznym), posługiwać się kluczami interaktywnymi do oznaczania wybranych grup zwierząt	BI_P6S_UK09	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	dobierać odpowiednie techniki badawcze (metody zbioru, konserwacji, preparacji, obserwacji i oznaczania) aplikowane w odniesieniu do różnych grup zwierząt	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW04	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	aktywnego propagowania ochrony bioróżnorodności; jest wrażliwy na przyrodę i świadomy znaczenia bioróżnorodności	BI_P6S_KO04	Obserwacja pracy studenta
K2	wykazywania odpowiedzialności i dbałości o powierzony sprzęt laboratoryjny i zbiory przyrodnicze	BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	30	
Konsultacje	2	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 87	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Podstawy klasyfikacji, systematyki i filogenezy.</p> <p>Budowa i funkcje życiowe Protista.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Parazoa, Radiata i Biradiata.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Parenchymia.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Pseudocoelomata.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Annelida.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Mollusca.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Arthropoda.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Echinodermata, Hemichordata, Chordata, part.: Tunicata, Cephalochordata.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Craniata, Myxini, Petromyzontida, Chondrichthyes, Actinopterygii.</p> <p>Budowa, funkcje życiowe i przegląd systematyczny: Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia. Fauna Polski ze szczególnym uwzględnieniem gatunków chronionych.</p>	Wykład
2.	<p>1. Metody zbioru i analizy fauny lądowej i wodnej.</p> <p>2. Pierwotniaki (Protista): Kinetoplastea, Granuloreticulosa, Ciliophora. Obserwacje pierwotniaków z kropli wody.</p> <p>3. Gąbki (Porifera). Parzydełkowce (Cnidaria): Hydrozoa, Scyphozoa, Anthozoa. Płazińce (Platyhelminthes): wirki (Turbellaria), przywry (Trematoda), tasieńce (Cestoda).</p> <p>4. Nicienie (Nematoda): przegląd gatunków pasożytniczych i wolnożyjących. Kolcogłowy (Acanthocephala). Pierścienice (Annelida): wieloszczety (Polychaeta), skąposzczety (Oligochaeta), pijawki (Hirudinea).</p> <p>5. Mięczaki (Mollusca): ślimaki (Gastropoda), małże (Bivalvia), głowonogi (Cephalopoda). Rozpoznawanie przedstawicieli taksonów wyższych oraz gatunków charakterystycznych. Oznaczanie materiału z wykorzystaniem kluczy.</p> <p>6. Stawonogi (Arthropoda): skorupiaki (Crustacea), wije (Myriapoda), owady uskrzydłone (Pterygota). Rozpoznawanie przedstawicieli taksonów wyższych oraz gatunków charakterystycznych. Oznaczanie materiału z wykorzystaniem kluczy.</p> <p>7. Strunowce (Chordata): strunogłowe (Cephalochordata); kręgowce (Vertebrata: Petromyzontida, Chondrichthyes, Actinopterygii), budowa i środowisko życia lancetnika i minoga; różnice w budowie anatomicznej i morfologicznej ryb chrzęstnoszkieletowych i promieniopłetwych.</p> <p>8. Strunowce (Chordata). Anatomia porównawcza. Cechy wykorzystywane we wnioskowaniu o pokrewieństwach.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Dyskusja, Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

Zaliczenie ćwiczeń: systematyczne (na 4 ćwiczeniach) pisemne sprawdziany oceniane w skali punktowej (max. 4 pkt./sprawdzian); ponadto – w trakcie semestru 2 kolokwia (max. 16 pkt./kolokwium), obejmujące materiał wykładowy i ćwiczeniowy. Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach. Obowiązkowy zeszyt (rysunki z ćwiczeń). Zaliczenie ćwiczeń na podstawie zgromadzonej liczby punktów.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Biologia komórki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I1B.0194.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze szczegółami najpopularniejszych teorii pochodzenia życia i powstania komórek.
C2	Przekazanie studentom wiedzy o organizmach modelowych reprezentatywnych dla poszczególnych grup organizmów żywych.
C3	Wyjaśnienie studentom najważniejszych różnic między komórkami pro- i eukariotycznymi oraz między komórkami roślinnym i zwierzęcymi.
C4	Wyjaśnienie studentom mechanizmów regulacji ekspresji genów będących podstawą zróżnicowania komórek tego samego organizmu.
C5	Przekazanie studentom wiedzy na temat mitochondriów i chloroplastów, ich struktury w kontekście oddychania komórkowego i fotosyntezy oraz zmian w morfologii tych organelli związanych z innymi pełnionymi przez nie funkcjami.
C6	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi struktury błon biologicznych i syntezy jej składników, przedziałów wewnątrzkomórkowych i transportu przez błony biologiczne (retikulum endoplazmatyczne gładkie i szorstkie, aparat Golgiego, endosomy lizosomy).
C7	Przekazanie studentom wiedzy na temat budowy jądra komórkowego, w szczególności błony jądrowej, porów jądrowych i transportu białek do jądra.
C8	Zapoznanie studentów z biosyntezą białek i z mechanizmami ich transportu i modyfikacji w zależności od miejsca ich przeznaczenia.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	molekularne podstawy funkcjonowania organizmów, budowę struktur subkomórkowych, ich funkcje i komunikację.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK10	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach
W2	procesy fizjologiczne zachodzące w komórkach roślin oraz zwierząt.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK10	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach
W3	teorie wyjaśniające pochodzenie materii organicznej (biopolimerów) i ewolucję komórek.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK10	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo zabezpieczyć i przechowywać materiał biologiczny.	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UU14, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
U2	prawidłowo wykonać nieskomplikowaną izolację DNA, przygotować reakcję PCR i interpretować wyniki tej reakcji po wizualizacji przez elektroforezę w żelu agarozowym.	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UU14, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznej aktualizacji wiedzy z zakresu biologii komórki.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
K2	krytycznej oceny informacji dotyczących biologii podawanych w mass-mediach.	BI_P6S_KK01	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	45	
Udział w egzaminie	2	
Konsultacje	2	
Przygotowanie do zajęć	20	
Przygotowanie do ćwiczeń	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 126	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 49	ECTS 1.9
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<ul style="list-style-type: none"> • Poznanie hipotezy panspermii, teorii źródeł termalnych, teorii Oparina, teorii bulionu pierwotnego, doświadczenia Millera, teorii świata RNA, koncepcji progenu, konkurencyjnych teorii na temat ewolucji prokariota i eukariota i teorii endosymbiotycznej. • Zrozumienie koncepcji organizmu modelowego i roli takich organizmów w badaniach naukowych, w szczególności takich organizmów jak: <i>Escherichia coli</i>, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>, <i>Dictiostelium discoideum</i>, <i>Ceanorhabditis elegans</i>, <i>Drosophila melanogaster</i>, <i>Mus musculus</i>, <i>Arabidopsis thaliana</i>. • Poznanie różnorodności wielkości i kształtu komórek przede wszystkim u bakterii, ale również różnorodności komórek eukariotycznych, w tym pierwotniaków, zrozumienie podstawowych podobieństw między organizmami żywymi świadczących o ich wspólnym pochodzeniu - podobieństw procesów metabolicznych i jedności na poziomie makrocząsteczek. • Poznanie przebiegu i wyników ważnych eksperymentów naukowych dowodzących, że wszystkie komórki tego samego organizmu posiadają ten sam genom. • Poznanie najważniejszych faktów dotyczących budowy komórek prokariotycznych i eukariotycznych oraz najważniejszych organelli komórkowych z uwzględnieniem podstawowych wiadomości na temat genomów mitochondrialnych i plastydowych. • Zrozumienie, że różnorodność komórek wynika z regulacji ekspresji genów, poznanie mechanizmu kombinatorycznej ekspresji genów oraz koncepcji kluczowych regulatorów transkrypcji pozwalających na koordynację ekspresji genów. • Opanowanie wiedzy dotyczącej błon biologicznych - trochę historii (od modelu kanapki do modelu płynnej mozaiki), budowa, rola błon w rozdzielaniu przedziałów wewnątrzkomórkowych, a jednocześnie w zapewnieniu łączności między nimi. • Poznanie właściwości dwuwarstw lipidowych, rola amfipatycznego charakteru lipidów, mechanizmu samonaprawy i regeneracji błon biologicznych, zagadnień płynności błon, dystrybucji lipidów w błonach, struktur i domen różnych białek błonowych, roli kory komórkowej i glikokaliksu, roli retikulum endoplazmatycznego i aparatu Golgiego w syntezie błon biologicznych. Zrozumienie różnic w dyfuzji przez błony biologiczne w zależności od wielkości, polarności i ładunku cząsteczek. • Zrozumienie zasad transportu przez błony, budowy i funkcjonowania kanałów, nośników i pomp błonowych (uniport, symport, antyport). Poznanie roli jonów sodu w utrzymaniu transportu błonowego, transport zgodnie z i wbrew gradientowi stężeń. • Zrozumienie, w jaki sposób różne typy białek są wbudowywane w błony biologiczne i jak funkcjonuje transport pęcherzykowy. Poznanie budowy jądra ze szczególnym uwzględnieniem błony jądrowej i jej ciągłości z retikulum endoplazmatycznym. Zrozumienie budowy i funkcjonowania kompleksów porów jądrowych oraz transportu białek do jądra. • Poznanie podstaw procesów utleniania i redukcji związków organicznych, zrozumienie komplementarności fotosyntezy i oddychania. • Zrozumienie różnicy między oddychaniem komórkowym czyli stopniowym utlenianiem związków organicznych a ich spalaniem. Poznanie oddychania w kontekście struktury mitochondriów: lokalizacji białek łańcucha oddechowego i syntazy ATP w mitochondriach, mechanizmu działania syntazy ATP, teorii chemiosmotycznej. Poznanie zmian morfologii mitochondriów i ich dynamiki zależnej od stanu energetycznego tych organelli. • Poznanie biogenezy plastydów i plastyczności tych organelli, ich lokalizacji w tkankach fotosyntetyzujących i morfologii podyktowanej wymogami fotosyntezy. Zrozumienie mechanizmu funkcjonowania fotosystemów i roli fotolizy wody, sposobu wykorzystania energii uwalnianej przez elektrony opuszczające fotosystem II i I, podwójnej roli enzymu Rubisco - jako karboksylazy w cyklu Calvina-Bensona i jako oksygenazy w fotooddychaniu. Poznanie mechanizmów, dzięki którym rośliny rozwiązują problem fotooddychania. 	Wykład
----	---	--------

2.	<p>1. Materiał biologiczny i jego przechowywanie</p> <p>Student zdobędzie wiedzę dotyczącą rodzaju materiału biologicznego z jakiego można pozyskać materiał genetyczny. Dowie się również jak w prawidłowy sposób pobrać, zabezpieczyć i przechowywać próby biologiczne przeznaczone do izolacji DNA. Student zapozna się z różnymi metodami konserwacji materiału biologicznego i ich wpływem na różne techniki molekularne. Dowie się również jak jakość materiału wpływa na możliwość przeprowadzenia różnych badań laboratoryjnych.</p> <p>2. Materiał biologiczny i jego przygotowanie</p> <p>Na ćwiczeniach wykorzystane zostaną tzw. suche plamy krwi oraz pióra pobrane przez wykwalifikowane osoby od różnych gatunków ptaków. Student samodzielnie przygotowuje odpowiednią ilość materiału biologicznego potrzebną do uzyskania dobrego jakościowo izolatu DNA.</p> <p>3. Izolacja DNA</p> <p>Celem wykonywanej przez Studenta izolacji jest uzyskanie z maksymalną wydajnością wysokocząsteczkowego DNA przy jednoczesnym oczyszczeniu preparatu z białek i inhibitorów enzymów, które mogą utrudniać następne etapy pracy z DNA. Student zapozna się z różnymi metodami izolacji kwasów deoksyrybonukleinowych, pozna różnice między poszczególnymi metodami oraz ich zastosowanie. Na ćwiczeniach Student nauczy się samodzielnej izolacji DNA genomowego (zawierającego genom mitochondrialny oraz genom jądrowy) metodą kolumnkową oraz pozna zasady prawidłowego przechowywania uzyskanych izolatów.</p> <p>4. Reakcja PCR – DNA jądrowe</p> <p>Po uzyskaniu izolatów dla każdego z badanych osobników przeprowadzony zostanie test z wykorzystaniem reakcji łańcuchowej polimerazy pozwalający określić płęć genetyczną u ptaków. Test ten jest szybką i nieinwazyjną metodą powszechnie wykorzystywaną do określania płci genetycznej ptaków bardzo młodych lub gatunków nie wykazujących dymorfizmu płciowego i ma szczególne znaczenie dla Instytucji takich jak Ogrody Zoologiczne. Diagnostyczność wykonywanego testu opiera się na polimorfizmie długości intronów konserwatywnego genu CHD1, który zlokalizowany jest na chromosomach Z i W u ptaków. Student samodzielnie zaprojektuje reakcję PCR zgodnie z zasadami amplifikacji DNA jądrowego.</p> <p>5. Reakcja PCR – DNA mitochondrialne</p> <p>Po uzyskaniu izolatów dla każdego z badanych osobników powielony zostanie również mitochondrialny gen ND2. Student samodzielnie zaprojektuje reakcję PCR zgodnie z zasadami amplifikacji DNA mitochondrialnego. Student zapozna się z różnicami w sposobie amplifikacji DNA jądrowego i DNA mitochondrialnego. Nauczy się również projektować specyficzne dla danego genomu startery umożliwiające amplifikację wybranych fragmentów DNA.</p> <p>6. Elektroforeza, wizualizacja oraz analiza otrzymanych wyników</p> <p>Student zapozna się z różnymi metodami rozdzielania makrocząsteczek pod wpływem pola elektrycznego. Pozna różne bufony i nośniki elektrofretyczne oraz ich zastosowanie. Uzyskane przez Studenta przy pomocy reakcji PCR fragmenty diagnostyczne zostaną na ćwiczeniach rozdzielone przy pomocy elektroforezy horyzontalnej w żelu agarozowym. Student nauczy się samodzielnego przygotowania żelu agarozowego o odpowiedniej procentowości. Zapozna się z obsługą aparatu do elektroforezy oraz urządzeniem zasilającym. Nauczy się również w jaki sposób wizualizować efekty rozdziału elektroforetycznego z wykorzystaniem systemu do dokumentacji żeli "GelDoc-It Imaging System", Ultra-Violet Products Ltd. oraz jak interpretować poszczególne wyniki. Student nauczy się również wykonywania właściwej dokumentacji przeprowadzonych eksperymentów.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

problem-based learning (PBL), Ćwiczenia, Wykład, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach	60%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	40%

Dodatkowy opis

Wykład zakończy się egzaminem pisemnym zawierającym pytania o charakterze testu jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru oraz pytań otwartych.

Ocena z ćwiczeń będzie zależna od wyników kolokwium zaliczeniowego i od aktywności.

Ocena końcowa będzie średnią z oceny z egzaminu i z ćwiczeń, przy czym w przypadku dużej rozbieżności między dwoma ocenami decydująca będzie ocena z egzaminu.

Wymagania wstępne

Studenci powinni posiadać wiedzę z chemii, biologii i fizyki w zakresie programu szkoły średniej.

Zajęcia laboratoryjne będą się odbywały w małych grupach liczących nie więcej niż 13 osób.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Cell biology

Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I1BO.0336.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills Yes

Period Semester 1	Examination exam	Number of ECTS points 5.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	Presenting to the students the detailed description of the most popular theories of the origin of life and cells.
C2	Providing students with the knowledge about the model organisms representative for particular groups of living organisms.
C3	Explaining to students the most important differences between pro- and eukariotic cells as well as between plant and animal cells.
C4	Presenting to students the mechanisms of the gene expression regulation underlying the diversity of cells of the same organism.
C5	Providing students with the knowledge about mitochondria and chloroplasts in the context of cellular respiration and photosynthesis.
C6	Explaining to students the structure of biological membranes and biosynthesis of its components, intracellular compartments and transport through membranes (endoplasmic reticulum smooth and rough, Golgi apparatus, endosomes, lysosomes).
C7	Providing students with a knowledge about the structure of the cell nucleus, especially nuclear envelope, nuclear pore complex and protein transport into nucleus.
C8	Explaining to students the protein biosynthesis and mechanisms of protein transport and modification depending on their destination.

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	the molecular basis of the functioning of organisms, structure of subcellular organelles, their functions and communication.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK10	written exam, active participation
W2	the physiological processes occurring in cells of plants and animals.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK10	written exam, active participation
W3	the theories explaining the origin of organic molecules (biopolymers) and evolution of cells.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK10	written exam, active participation
Skills - Student can:			
U1	correctly preserve and store biological material.	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UU14, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	observation of student's work, test
U2	properly perform simple DNA isolation, set-up PCR samples and interpret the results of this reaction visualized via agarose gel electrophoresis.	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UU14, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	observation of student's work, test
Social competences - Student is ready to:			

K1	systematically update of knowledge in the field of cell biology.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	written exam, observation of student's work, active participation
K2	critically evaluate news related to the field of biology and given in mass-media.	BI_P6S_KK01	written exam, observation of student's work, active participation

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
exam / credit preparation	45	
exam participation	2	
consultations	2	
lesson preparation	20	
class preparation	12	
Student workload	Hours 126	ECTS 5.0
Workload involving teacher	Hours 49	ECTS 1.9
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
-----	----------------	------------

1.	<ul style="list-style-type: none"> • Learning the panspermia hypothesis, the thermal source theory, the Oparin theory, the primordial soup theory, the Miller experiment, the RNA world theory, the progene concept, theories on the evolution of prokaryotes and eukaryotes and the endosymbiotic theory. • Understanding the concept of the model organism and the role of such organisms in scientific research, in particular such organisms as: <i>Escherichia coli</i>, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>, <i>Dictiostelium discoideum</i>, <i>Ceanorhabditis elegans</i>, <i>Drosophila melanogaster</i>, <i>Mus musculus</i>, <i>Arabidopsis thaliana</i>. • Learning the diversity of the cell size and shape in bacteria, but also the diversity of eukaryotic cells, including protozoa, understanding the basic similarities between living organisms that confirm their common origin - similarities of metabolic processes and unity at the level of macromolecules. • Getting to know the most important scientific experiments proving that all cells in the organism contain the same genome. • Getting to know the most important facts about the structure of prokaryotic and eukaryotic cells and the most important cellular organelles, including basic information about mitochondrial and plastid genomes. • Understanding that the diversity of cells results from the regulation of gene expression, understanding the mechanism of combinatorial gene expression and the concept of key transcription regulators that allow the coordination of gene expression. • Expanding the knowledge of biological membranes - a bit of history (from the sandwich model to the liquid mosaic) their structure, role in the separation of intracellular compartments, and at the same time ensuring communication between them. • Understanding the properties of lipid bilayers, amphipatic nature of lipids, the mechanism of selfrepair and regeneration of biological membranes, membrane fluidity, lipids distribution, structures and domains of various membrane proteins, the role of cell cortex and glycocalyx, the role of the endoplasmic reticulum and Golgi in the synthesis of biological membranes. • Understanding the differences in diffusion through biological membranes depending on size, polarity and charge of the molecules. • Understanding the principles of transport across membranes - strycture and function of chanelles, transporters and pumps, (uniport, symport, antiport). Learning the role of the sodium ions in maintaining the membrane transport along with or against the concentration gradient. • Understanding how different types of proteins are incorporated into biological membranes and how vesicular transport functions. Learning about the structure of the cell nucleus especially the structure of the nuclus envelope and its continuity with the endoplasmic reticulum. Getting to know the structure and function of the nuclear pore complex and protein transport into nucleus. • Learning the principles of oxidation and reduction of organic compounds, understanding the complementarity of photosynthesis and respiration and the role of enzymes in metabolic reactions. • Understanding the difference between cellular respiration or the gradual oxidation of organic compounds and their combustion. • Getting to know the cellular respiration in the context of mitochondrial structure: the location of respiratory chain proteins and ATP synthase in the mitochondria, the mechanism of ATP synthase action, chemiosmotic theory. Understanding changes in the morphology of mitochondria and their dynamics depending on the energy state of these organelles. • Understanding the biogenesis of plastids and plasticity of these organelles, their location in the photosynthetic tissues and morphology dictated by the requirements of photosynthesis. Understanding the mechanism of photosystems' functioning and the role of water photolysis, which processes are fueled by the energy released by electrons leaving photo-system II and I, the double role of the Rubisco enzyme - as carboxylase in the Calvin-Benson cycle and as oxygenase in photorespiration. Understanding the mechanisms that help plants solve the problem of photorespiration. 	lecture
----	--	---------

2.	<p>1. Biological material and its storage (2h) The student will acquire knowledge about the type of biological material from which genetic material can be obtained. He/she will also learn how to properly download, protect and store biological samples. The student will learn various methods of biological material conservation and their influence on various molecular techniques. He/she will also learn how the quality of material affects the ability to carry out various laboratory tests.</p> <p>2. Biological material and its preparation (4h) So-called dry spots of blood and feathers will be used. The samples were collected from various species of birds by qualified staff. The student will prepare the appropriate amount of biological material needed to obtain a good quality DNA isolate.</p> <p>3. DNA isolation (6h) The aim of the isolation is to obtain the highest efficiency of high-molecular and high purity DNA free of enzyme inhibitors, which may hinder the subsequent stages of work with DNA. The student will learn about different methods of isolation of deoxyribonucleic acids, learn the differences between the methods and their application. On the exercises, the student will learn how to isolate genomic DNA (containing the mitochondrial genome and the nuclear genome) by the column method and learn the principles of proper storage of the obtained isolates.</p> <p>4. PCR reaction - nuclear DNA (6h) Once the isolates have been obtained for each of the test subjects, a test will be carried out using the polymerase chain reaction to determine the genetic gender of birds. This test is a fast and non-invasive method commonly used to determine the genetic gender of very young birds or species that do not exhibit sexual dimorphism and is of particular importance for institutions such as Zoological Gardens. The diagnosis of the test is based on the polymorphism of the intron lengths of the conservative CHD1 gene, which is located on the Z and W chromosomes in birds. The student will independently design a PCR reaction in accordance with the principles of nuclear DNA amplification.</p> <p>5. PCR reaction - mitochondrial DNA (6h) Once the isolates have been obtained, the mitochondrial ND2 gene will also be amplified for each subject. The student will independently design a PCR reaction in accordance with the principles of the mitochondrial DNA amplification. The student will learn the differences in the method of amplification of nuclear DNA and mitochondrial DNA. He/she will also learn to design genome-specific primers that allow the amplification of selected DNA fragments.</p> <p>6. Elektrophoresis, visualization and analysis of obtained results (6h) The student will learn about the different methods of separation of macromolecules under the influence of the electric field. He/she will learn about various buffers and electrophoretic media and their application. The diagnostic fragments obtained by the Student using the PCR reaction will be separated on the exercises with the use of horizontal agarose gel electrophoresis. The student will learn how to prepare an agarose gel with the right percentage. He/she will become familiar with the operation of the electrophoresis apparatus and the power supply device. He/she will also learn how to visualize the effects of electrophoretic separation using the GelDoc-It Imaging System, Ultra-Violet Products Ltd. and how to interpret individual results. The student will also learn how to properly document the experiments carried out.</p>	laboratory classes
----	--	--------------------

Course advanced

Teaching methods:

problem-based learning (PBL), classes, lecture, educational film

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam, active participation	60%
laboratory classes	observation of student's work, active participation, test	40%

Entry requirements

Students should have knowledge of chemistry, biology and physics within the scope of the high school curriculum. Laboratory classes will be conducted in small groups of maximum 13 students.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Analiza matematyczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2B.0038.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie i opanowanie najważniejszych metod obliczania całki nieoznaczonej.
C2	Poznanie konstrukcji i własności całki oznaczonej oraz umiejętność ich wykorzystania w wielu zastosowaniach całki.
C3	Opanowanie metod rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych i układów równań różniczkowych oraz umiejętność powiązania ich z procesami zachodzącymi w przyrodzie.
C4	Poznanie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych.
C5	Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	najważniejsze metody obliczania i zastosowania całek.	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium
W2	metody rozwiązywania podstawowych typów równań i układów równań różniczkowych	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK09	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium
W3	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych.	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obliczać całki i rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całek.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	rozwiązywać równania i układy równań różniczkowych.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW05, BI_P6S_UW07, BI_P6S_UW08	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U3	posługiwać się metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW01	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie przeszukiwać zasoby internetowe w celu zdobywania wiedzy.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KR09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K2	systematycznej pracy nad opanowaniem materiału kursu.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02, BI_P6S_KR09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K3	docenienia rachunku różniczkowego i całkowego w rozwoju cywilizacji technicznej.	BI_P6S_KK03, BI_P6S_KR09	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Przygotowanie do zajęć	45

Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40	
Udział w egzaminie	3	
Konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 65	ECTS 2.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Całki nieoznaczone: definicja, podstawowe wzory, całkowanie przez części, przez podstawienie</p> <p>2. Metody obliczania całek: proste funkcje wymierne, podstawienia trygonometryczne</p> <p>3. Metody obliczania całek wybranych funkcji niewymiernych</p> <p>4. Całka oznaczona i jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Średnia wartość funkcji na przedziale.</p> <p>5. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej: pole, objętość bryły obrotowej, długość łuku i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej. Zastosowania w technice: momenty statyczne i momenty bezwładności, środek ciężkości figur.</p> <p>6. Całki niewłaściwe i kryteria porównawcze i ilorazowe ich zbieżności.</p> <p>7. Szeregi liczbowe, sumy częściowe. Szereg geometryczny. Kryteria zbieżności szeregów.</p> <p>8. Równania różniczkowe i przykłady ich zastosowań w naukach przyrodniczych. Równania o zmiennych rozdzielonych.</p> <p>9. Równania różniczkowe liniowe I rzędu i metody ich rozwiązywania.</p> <p>10. Równania różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach.</p> <p>11. Układy dwóch równań różniczkowych I rzędu. Układy dynamiczne.</p> <p>12. Zaawansowane modele ewolucyjne. Przykład modelu drapieżnik-ofiara Lotki-Volterra.</p> <p>13. Funkcje dwóch zmiennych. Wykresy, warstwy, Pochodne cząstkowe, gradient, laplasjan. Ekstremum lokalne i globalne na zadanym obszarze.</p> <p>14. Szereg Taylora, różniczka zupełna. Metoda największego gradientu..</p> <p>15. Całki podwójne: po prostokącie, trójkącie. Całkowanie we współrzędnych biegunowych</p>	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie całek nieoznaczonych z wykorzystaniem podstawowych wzorów i metod całkowania przez części i przez podstawienie 2. Całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych 3. Całkowanie wybranych funkcji niewymiernych 4. Obliczanie całek oznaczonych i interpretacja wyników. 5. Rozwiązywanie problemów związanych z zastosowaniami całki oznaczonej. 6. Badane zbieżności całek niewłaściwych i ich zastosowanie przy wyznaczaniu momentów zmiennej losowej o rozkładzie prawdopodobieństwa typu ciągłego. 7. Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Wyznaczanie sum lub sum przybliżonych pewnych szeregów. 8. Rozwiązywanie równań różniczkowych z warunkami początkowymi. 9. Rozwiązywanie równań liniowych metodą uzmienniania stałej i metodą czynnika całkującego. 10. Wyznaczanie rozwiązań równania liniowego w zależności od pierwiastków wielomianu charakterystycznego. 11. Wyznaczanie rozwiązań prostych modeli ewolucyjnych w sposób analityczny, jak i numeryczny przy użyciu wybranego komputerowego języka programowania. 12. Przykłady numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych - implementacja metody Rungego-Kutty rzędu 4 w wybranym języku programowania. 13. Prezentacja wykresów funkcji dwóch zmiennych, powierzchnie drugiego stopnia. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji. Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych. 14. Wyznaczanie prostej regresji metodą najmniejszych kwadratów. Aproksymacja, interpolacja. 15. Wyznaczanie objętości bryły i pola płata. 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Burza mózgów, analiza przypadków, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

Znajomość matematyki z zakresu szkoły średniej.

Znajomość rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i podstaw algebry i rachunku macierzowego.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Bezpieczeństwo pracy i ergonomia Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2A.0141.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z definicją oraz zakresem tematycznym BHP i ergonomii; warunkami funkcjonowania układu człowiek-elementy pracy; czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi kształtującymi środowiska pracy. Uświadomienie słuchaczom jaką rolę pełni antropometria jako ergonomiczny układ odniesienia. Przedstawienie problematyki sygnałów w procesie pracy oraz higieny pracy umysłowej i fizycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Absolwent zna i rozumie cele badawcze, metodologię i zakres BHP i ergonomii oraz uwarunkowania funkcjonalne układów: człowiek-maszyna i człowiek - środowisko pracy	BI_P6S_WK09	Zaliczenie pisemne
W2	definiuje podstawowe czynniki materialnego środowiska pracy i ich wpływ na organizm człowieka	BI_P6S_WK09	Zaliczenie pisemne
W3	zna potencjalne zagrożenia dla zdrowia spowodowane oddziaływaniem czynników chemicznych, biologicznych i fizycznych na stanowiskach pracy; rozumie zjawiska biologiczne i uwarunkowania zewnętrzne wpływające na sumaryczny koszt biologiczny pracy	BI_P6S_WK09	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	właściwie interpretować wyniki pomiarów parametrów materialnego środowiska pracy w celu jego optymalizacji	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UO13	Zaliczenie pisemne
U2	posługiwać się podstawowymi technikami diagnostycznymi w celu oceny poziomu ryzyka zawodowego i obciążenia biologicznego pracą	BI_P6S_UO12	Zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne
K2	ma świadomość zagrożeń występujących w niewłaściwie zaprojektowanym i użytkowanym środowisku pracy	BI_P6S_KO05	Zaliczenie pisemne
K3	wykazuje dbałość o prawidłowe kształtowanie pod względem bezpieczeństwa i ergonomii miejsca pracy swojej i innych osób	BI_P6S_KO06, BI_P6S_KR09	Zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 17	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>1. Definicje i przedmiot ergonomii.</p> <p>2. Czynniki wpływające na właściwe wykonanie pracy; układ ergonomiczny człowiek-maszyna; ergonomiczne układy złożone; ; ergonomia korekcyjna i koncepcyjna.</p> <p>3. Definicje pracy; zdarzenia zachodzące w procesie pracy; skurcz mięśniowy - praca mięśniowa statyczna i dynamiczna; określanie wydatku energetycznego; wydolność fizyczna; rola treningu, sposoby obliczania wydatku energetycznego.</p> <p>4. Zmęczenie; czynniki wpływające na proces zmęczenia; objawy zmęczenia mięśniowego i psychicznego; postacie zmęczenia; fizjologiczna rola zmęczenia; zasady prawidłowej organizacji pracy, sposoby zapobiegania zmęczeniu.</p> <p>5. Rola antropometrii w analizach ergonomicznych; antropologiczne pomiary statyczne i dynamiczne w ergonomii; zastosowania danych antropometrycznych w ergonomii; wartości progowe antropometrii ergonomicznej; proces projektowania z zastosowaniem danych antropometrycznych; pozycje ciała przy pracy; kąty wygody.</p> <p>6. Ergonomia pracy umysłowej, określanie obciążenia psychicznego, klasyfikacja sygnałów, proces percepcji, struktura pola orientacji. Zasady ergonomicznego kształtowania stanowiska pracy przy komputerze.</p> <p>7. Czynniki fizyczne środowiska pracy(mikroklimat, oświetlenie, hałas, drgania mechaniczne, wibracje, energia promienista, zapylenie.</p> <p>8. Czynniki chemiczne materialnego środowiska pracy (organiczne i nieorganiczne).</p> <p>9. Czynniki biologiczne. Narażenie na czynniki biologiczne poszczególnych grup zawodowych(służba zdrowia, rolnictwo i przemysł spożywczy, leśnictwo i przemysł drzewny). Choroby zawodowe.</p> <p>10. Stres jako skutek oddziaływania bodźców środowiska na organizm człowieka; Asertywność.</p>	Wykład
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	100%

Dodatkowy opis

brak

Wymagania wstępne

brak



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Biochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2A.0163.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Dostarczenie informacji na temat związków budujących komórkę i procesów chemicznych zachodzących w żywych organizmach.
C2	Nauczenie technik laboratoryjnych stosowanych w biochemii.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Zjawiska i procesy fizyczne, chemiczne oraz biochemiczne zachodzące w przyrodzie i w organizmach żywych	BI_P6S_WG03	Egzamin pisemny, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BI_P6S_UO13	Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji	BI_P6S_KK01	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Konsultacje	3	
Udział w egzaminie	3	
Przygotowanie raportu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 101	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>1. Metabolizm – podstawowe pojęcia.</p> <p>2. Aminokwasy.</p> <p>3. Budowa i właściwości białek.</p> <p>4. Enzymy – klasyfikacja, kinetyka enzymatyczna.</p> <p>5. Witaminy, koenzymatyczne funkcje witamin.</p> <p>6. Uzyskiwanie energii w reakcjach biochemicznych.</p> <p>7. Metabolizm glikogenu.</p> <p>8. Glikoliza.</p> <p>9. Cykl kwasu cytrynowego.</p> <p>10. Łańcuch oddechowy. Fosforylacja oksydacyjna.</p> <p>11. Glukoneogeneza.</p> <p>12. Cykl pentozofosforanowy.</p> <p>13. Tłuszcze, metabolizm kwasów tłuszczowych.</p> <p>14. Procesy biosyntezy elementów budulcowych komórki.</p> <p>15. Integracja metabolizmu.</p>	Wykład
2.	<p>1. T: Aminokwasy i białka</p> <p>P: Rozdział i identyfikacja aminokwasów metodą chromatografii bibułowej (4.3.2).</p> <p>Wykazanie właściwości buforujących i amfoterycznych białek, wytrącanie białek (4.1.3, 4.2.1).</p> <p>2. T: Enzymy, mechanizm działania, kinetyka enzymatyczna.</p> <p>P: cd. białka. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny (4.1.2) Enzymy: działanie</p> <p>hydrolaz: ureazy, pepsyny i oksydaz: oksydazy fenolowej i katalazy (7.1.1.1, 7.1.1.2a, 7.1.2.1, 7.1.2.2a)</p> <p>3. T: Kolokwium 1: Aminokwasy, białka i enzymy.</p> <p>Koenzymy, koenzymatyczne funkcje witamin.</p> <p>P: Witaminy. Reakcje barwne witamin. Oznaczenie zawartości witaminy C w materiałach roślinnych (6.2.1, 6.2.2, instrukcja 2).</p> <p>4. T: Rozkład cukrów. Glikoliza i cykl Krebsa.</p> <p>P: Oznaczenie aktywności β-amylazy metodą Noeltinga i Bernfelda w ziarnach zbóż (7.2.1)</p> <p>5. T: Kolokwium 2. Koenzymy, glikoliza, cykl Krebsa</p> <p>P: Potencjometryczne oznaczanie metabolitów cyklu Krebsa (instrukcja 3).</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

blended learning, Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

Wykład może być prowadzony on-line

Wymagania wstępne

Chemia



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Genetics

Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I2BO.0759.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research No
	Subject shaping practical skills No

Period Semester 2	Examination exam	Number of ECTS points 5.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	The aim of this course is to familiarize students with the genetic determination of body traits, inheritance and variability of qualitative and quantitative traits, mutagenic factors, classical, general and molecular genetics of animals. Students will also be given knowledge of the size of genomes, gender inheritance, multifactorial inheritance and introduction to population genetics.
----	---

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			

W1	W1 - the student knows the basic laws of classical genetics (Mendelian inheritance), has basic knowledge of molecular genetics, genetics of the process of sex formation and genetic disorders of this process.	BI_P6S_WG05	written exam, performing tasks
W2	W2 - the student knows types and causes of mutations and understands their effects in the evolutionary context as well as has basic knowledge of the basics of population genetics and quantitative traits, genetic relatedness and similarity.	BI_P6S_WG05	written exam, performing tasks
Skills - Student can:			
U1	U1 - the student distinguishes the most frequent groups of genetically determined traits, including various pathologies, such as types of chromosome aberrations, monogenic hereditary disorders, as well as polygenic traits.	BI_P6S_UW02	performing tasks, practical training report
U2	U2 - the student is able to carry out kinship analysis based on pedigrees.	BI_P6S_UW02	performing tasks, practical training report

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
exam / credit preparation	30	
class preparation	30	
consultations	30	
Student workload	Hours 135	ECTS 5.0
Workload involving teacher	Hours 75	ECTS 3.0
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
-----	----------------	------------

1.	<p>List of lectures (15h in total):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic concepts and laws of genetics. 2. Structure and morphology of chromosomes, chromosome aberrations. 3. Nuclear and mitochondrial DNA. Physical organisation of the genome. Structure and properties of nucleic acids. 4. DNA replication. Protein biosynthesis. Genetic code. 5. Chemical and physical mutagenic agents. 6. Gene mutations. Cellular repair systems. 7. Variability in somatic cells and cells of the germline. 8. Sex determination and inheritance. Sex-linked traits. 9. Disturbances in the process of sex formation. 10. Multifactorial inheritance. 11. Genetic relatedness and similarity. 12. Inbreeding depression and heterosis. 	lecture
2.	<p>List of practical classes (30h in total):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inheritance of independent autosomal traits. 2. Interaction of non-allelic genes. 3. Basics of molecular genetics. 4. Damage and repair of DNA. Mutagenic agents. 5. Genetic polymorphism. 6. Coupling of traits. 7. Chromosome maps. 8. Chromosome aberrations. 9. Cell divisions. Gametogenesis. 10. Determination and inheritance of human and animal sex. 11. Sex-linked and sex-linked traits. 12. Mammalian blood groups. 13. Genetic relatedness and similarity. Analysis of pedigrees. Calculation of coefficients of kinship and inbreeding. 	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam	50%
laboratory classes	performing tasks, practical training report	50%

Entry requirements

None



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Genetyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2B.0761.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W trakcie realizacji przedmiotu, poruszone zostaną zagadnienia związane z genetyką klasyczną/Mendlowską, genetycznymi podstawami determinacji płci oraz immunogenetyki. Omówione zostaną także zagadnienia związane z dziedziczeniem wieloczynnikowym, podstawami genetyki populacyjnej i genomiki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna podstawowe prawa i zagadnienia związane z genetyką klasyczną i podstawami dziedziczenia	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W2	Student odróżnia mechanizmy dziedziczenia cech ilościowych i jakościowych, a także objaśnia zasady przewidywania różnicowania cech potomstwa	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W3	Student rozumie znaczenie polimorfizmu genetycznego oraz objaśnia fundamentalne znaczenie zmienności biologicznej (bioróżnorodności). Wyjaśnia jej związki z czynnikami środowiska przyrody nieożywionej.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W4	Student zna i rozumie zagadnienia dotyczące budowy i funkcjonowania genomów zwierząt i roślin a także metod poznawania ich struktury i sekwencji.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W5	Student zna i rozumie zagadnienia związane z genetycznymi podstawami formowania płci, immunogenetyki, dziedziczenia wieloczynnikowego oraz podstaw genetyki populacji.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi analizować i interpretować zjawiska genetyczne oraz zagadnienia związane z dziedziczeniem mendlowskim cech autosomalnych.	BI_P6S_UW02	Kolokwium
U2	Student potrafi stworzyć rodowód i na jego podstawie oszacować stopień pokrewieństwa pary osobników lub inbrodu probanta.	BI_P6S_UW02	Kolokwium
U3	Student potrafi przy użyciu markerów molekularnych określić płęć genetyczną osobnika.	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Wykonanie ćwiczeń
U4	Student potrafi określić własną przynależność do określonej haplogrupy mitochondrialnego DNA w odniesieniu do ewolucji człowieka.	BI_P6S_UW02	Wykonanie ćwiczeń
U5	Student potrafi dokonać analizy porównawczej fragmentów genomów.	BI_P6S_UO13, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW02	Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	45	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	45	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 137	ECTS 5.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 47	ECTS 1.8
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1) Genetyka Mendlowska, podstawowe prawa genetyki klasycznej, rodzaje dziedziczenia cech i źródła zmienności genetycznej.</p> <p>2) Organizacja i struktura DNA w komórce pro- i eukariotycznej, kierunek przepływu informacji genetycznej. Budowa chromosomów oraz aberracje chromosomowe.</p> <p>3) Gen – jego budowa i funkcjonowanie. Replikacja DNA, transkrypcja oraz translacja. Cykl komórkowy i jego regulacja.</p> <p>4) Inbred i pokrewieństwo genetyczne. Depresja inbredowa i efekt heterozji jako skutki.</p> <p>5) Genetyczne podstawy determinacji płci oraz zaburzenia tego procesu. Partenogeneza jako modyfikacja rozmnażania płciowego.</p> <p>6) Dziedziczenie wieloczynnikowe. Definicja wieloczynnikowości w kontekście polimorfizmu fenotypowego oraz zdolności adaptacyjnych. Model progowy dziedziczenia wieloczynnikowego. Odziedziczalność i jej szacowanie.</p> <p>7) Budowa i struktura genomów pro- i eukariotycznych.</p> <p>8) Analiza porównawcza genomów.</p>	Wykład
2.	<p>Ćwiczenia na sali ogólnej:</p> <p>1) Dziedziczenie jednej i kilku cech niezależnych. Współdziałanie par alleli w obrębie jednego genu oraz różnych genów w wyznaczaniu jednej cechy.</p> <p>2) Polimorfizm genetyczny. Grupy krwi zwierząt i ludzi.</p> <p>3) Sprzężenie cech i dziedziczenie cech sprzężonych. Mapowanie chromosomów z wykorzystaniem rekombinacji.</p> <p>4) Mutacje i mutageneza.</p> <p>5) Rodowody i podobieństwo genetyczne. Szacowanie współczynników pokrewieństwa i inbredu.</p> <p>Ćwiczenia w laboratorium:</p> <p>1) Dziedziczenie płci u ptaków i ssaków. Weryfikacja obecności markerów płci u wybranych gatunków ptaków i ssaków.</p> <p>2) Analiza zmienności haplogrup mitochondrialnego DNA.</p> <p>Ćwiczenia na sali komputerowej:</p> <p>1) Porównawcza analiza genomowa za pomocą wybranych markerów mitochondrialnego i jądrowego DNA - próba analizy historii ewolucyjnej człowieka</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Pracownia komputerowa, Metoda projektów, Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

biochemia, chemia, zoologia



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Jezyk niemiecki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.2931.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe włoski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia e-learning: 4 Język obcy (lektorat): 26	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka niemieckiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie językowym, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie językowym, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu zaawansowania	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	---	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia e-learning	4	
Język obcy (lektorat)	26	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko z którego się wywodzi i bezpośrednie otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach

towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<http://www.sjo.agh.edu.pl/dane/ESOKJ.pdf>

Weryfikacja efektów uczenia się.

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Wymagania wstępne

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy Poziom wyjściowy

A1 --> 0, A1

A2 --> A1, A2

B1 --> A2, B1

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Język angielski Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.1034.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 26 Ćwiczenia e-learning: 4	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka angielskiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie językowym, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie językowym, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu zaawansowania	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	---	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	26	
Ćwiczenia e-learning	4	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do ćwiczeń	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning
2.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko z którego się wywodzi i bezpośrednie otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie

tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wyrażać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Weryfikacja uczenia się.

Efekty uczenia się są weryfikowane poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania i słuchania.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy Poziom wyjściowy

A1 --> 0, A1

A2 --> A1, A2

B1 --> A2, B1

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Język chiński Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.1038.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka chińskiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie językowym, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie językowym, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu zaawansowania.	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	--	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu pisemnego i ustnego na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko z którego się wywodzi i bezpośrednio otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<http://www.sjo.agh.edu.pl/dane/ESOKJ.pdf>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z

umiejętności czytania oraz słuchania.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy Poziom wyjściowy

A1 --> 0, A1

A2 --> A1, A2

B1 --> A2, B1

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Język francuski Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.1040.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka francuskiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie językowym, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie językowym, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu zaawansowania.	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	--	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) :

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko z którego się wywodzi i bezpośrednie otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach

towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy Poziom wyjściowy

A1 --> 0, A1

A2 --> A1, A2

B1 --> A2, B1

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Język hiszpański Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.1042.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka hiszpańskiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie językowym, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie językowym, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu zaawansowania	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	---	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do ćwiczeń	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu pisemnego i ustnego na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko z którego się wywodzi i bezpośrednie otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie

tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wyrażać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Wymagania wstępne

Adequate level of language is required

Group level	Min. level
A1	--> 0, A1
A2	--> A1, A2
B1	--> A2, B1
B2	--> B1, B2
C1	--> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język rosyjski Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.1051.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Cele Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka rosyjskiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie językowym, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie językowym, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu zaawansowania	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	---	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Ćwiczenia e-learning Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%

Dodatkowy opis

Informacje dodatkowe

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko z którego się wywodzi i bezpośrednie otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

Weryfikacja efektów uczenia się.

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Wymagania wstępne

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy Poziom wyjściowy

A1 --> 0, A1

A2 --> A1, A2

B1 --> A2, B1

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy Poziom wyjściowy

A1 --> 0, A1

A2 --> A1, A2

B1 --> A2, B1

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język włoski Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.IEJO.1053.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania wymaganymi na danym poziomie nauki języka włoskiego w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na danym poziomie zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na danym poziomie, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla danego poziomu, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na danym poziomie, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na danym poziomie, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do danego poziomu.	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	--	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	26	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 34	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie materiały e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Gra dydaktyczna, Dyskusja, Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
------------	-------------------	---

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	90%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	10%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu pisemnego i ustnego na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM A1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie i potrafi stosować wyuczone, potoczne wyrażenia i budować bardzo proste wypowiedzi służące zaspokajaniu konkretnych potrzeb życia codziennego. Potrafi przedstawiać siebie i innych. Potrafi zadawać pytania dotyczące życia prywatnego, miejsca zamieszkania, znajomych i posiadanych rzeczy oraz odpowiadać na podobne pytania. Potrafi prowadzić prostą rozmowę pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie oraz jest gotowy służyć pomocą.

POZIOM A2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie wypowiedzi i często używane wyrażenia związane z najistotniejszymi sprawami (np.: podstawowe informacje dotyczące rozmówcy, jego rodziny, zakupów, otoczenia, pracy). Potrafi porozumiewać się w typowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych, wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i powtarzające się. Potrafi w prosty sposób opisywać środowisko, z którego się wywodzi i bezpośrednio otoczenie, a także wypowiadać się w sposób bardzo prosty na tematy związane z najważniejszymi potrzebami.

POZIOM B1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych jej spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego etc. Potrafi radzić sobie w typowych sytuacjach związanych z podróżą do kraju, w którym używa się danego języka. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne na tematy, które są jej znane bądź ją interesują. Potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia osobiste oraz plany, projekty i marzenia dotyczące przyszłości.

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszerne teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy	Poziom wyjściowy
A1	--> 0, A1
A2	--> A1, A2
B1	--> A2, B1
B2	--> B1, B2
C1	--> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Podstawy ekonomii Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2HS.1625.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zrozumienie jak funkcjonuje współczesna gospodarka rynkowa i jak należy rozumieć pojęcie marketingu. Szczególny akcent położony jest na ekonomiczne uwarunkowania działania biogospodarki.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student ma ogólną wiedzę o rynku i jego funkcjonowaniu	BI_P6S_WK12	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach

W2	Student zna różne formy działalności gospodarczej.	BI_P6S_WK11	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wykorzystać dostępne źródła informacji do przygotowania wystąpień i referatów uwzględniających aspekty ekonomiczne	BI_P6S_UW05	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
U2	Student potrafi wykonać proste kalkulacje kosztów związane z analizą ekonomiczną eksperymentów, badań terenowych lub obserwacji.	BI_P6S_UK10	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student w oparciu o zdobytą wiedzę jest wstępnie przygotowany do prowadzenia działalności gospodarczej związanej z bioinformatyką.	BI_P6S_KO07	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28	
Konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ekonomia - zagadnienia wstępne. 2) Podstawowe podmioty gospodarcze. Model gospodarki rynkowej. 3) Rynek - pojęcia podstawowe. 4) Popyt i podaż. 5) Równowaga rynkowa i modele jej zmian. Konkurencja rynkowa. 6) Teoria postępowania producenta - wprowadzenie. 7) Otoczenie gospodarcze przedsiębiorstw. Formy prowadzenia działalności gospodarczej. 8) Przychody, koszty i wynik finansowy w przedsiębiorstwie. 9) Pieniądz. System bankowy i rynki finansowe. 10) Rynek pracy i zjawisko bezrobocia. Inflacja. 11) Mierniki dochodu narodowego. Cykle koniunkturalne. Interwencjonizm państwowy. 12) Polityka gospodarcza państwa. Rodzaje podatków. Budżet centralny. 13) Marketing - wprowadzenie. Teoria zachowań rynkowych konsumenta. 14) Koncepcja marketingu-mix. 15) Podsumowanie i zaliczenie wykładów. 	Wykład
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

blended learning, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach	100%

Dodatkowy opis

Przedmiot realizowany w formule e-learningu na platformie Moodle zarządzanej przez Centrum Zasobów i Wsparcia Dydaktyki UPWR (Sekcja Kształcenia na Odległość i Nowoczesnych Form Kształcenia).

Wymagania wstępne

Podstawy matematyki



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2A.1674.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych pojęć z teorii prawa i prawa cywilnego, wykształcenie umiejętności praktycznych w zakresie wyszukiwania źródeł prawa, rozumienia przepisów prawnych i ich odpowiedniego zastosowania. Zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami i zasadami ochrony i korzystania z poszczególnych przedmiotów własności intelektualnej w kategoriach: prawa autorskiego (w tym szczególnie w odniesieniu do programu komputerowego oraz odpowiedzialności użytkowników i informatyków) oraz własności przemysłowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu części ogólnej prawa cywilnego, autorskiego i prawa własności przemysłowej, istotne w trakcie przygotowywania projektów i pracy dyplomowej, szczególnie z zakresu bioinformatyki.	BI_P6S_WK10	Zaliczenie pisemne, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi wyszukiwać i interpretować przepisy prawa oraz wykorzystywać je w opracowaniu zagadnień z ochrony własności intelektualnej w formie prezentacji.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK10	Zaliczenie pisemne, Prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student, będąc świadomym ciągłych zmian w prawie, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji.	BI_P6S_KK01	Prezentacja
K2	Student jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz zasad ochrony własności intelektualnej, a także do podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad.	BI_P6S_KO06, BI_P6S_KR09	Prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7	
Przygotowanie prezentacji/referatu	7	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 29	ECTS 1.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Źródła prawa, system prawa, przepis prawny i norma prawna, podmioty prawa, zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych, formy i rodzaje czynności prawnych, pojęcie własności intelektualnej, przedmiot i podmiot prawa autorskiego, treść autorskich praw osobistych i autorskich praw majątkowych, pojęcie plagiatu, piractwa, dozwolonego użytku osobistego, ochrona sui generis programu komputerowego, otwarte licencje na oprogramowanie, odpowiedzialność karna i cywilna informatyków; piractwo komputerowe i piractwo w Internecie; ochrona baz danych; ochrona w prawie własności przemysłowej, w tym ochrona wzoru przemysłowego, wzoru użytkowego, oznaczeń geograficznych, wynalazku, wynalazku biotechnologicznego.	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

problem-based learning (PBL), Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Metoda problemowa, Burza mózgów, analiza tekstów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Prezentacja	100%

Dodatkowy opis

Ocena końcowa składa się w 50% z zaliczenia z podstaw prawa w formie testu, zawierającego pytania z wiedzy i pytania z umiejętności oraz w 50% z oceny z prezentacji z własności intelektualnej.

Wymagania wstępne

brak



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Etyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wszystkie	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu 00000000WS.l0EHS.0655.24
Jednostka organizacyjna Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów wszystkie	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami moralności, etyki oraz różnic pomiędzy tymi pojęciami.
C2	Zapoznanie studentów z najważniejszymi ujęciami teoretycznymi problematyki etycznej.
C3	Zapoznanie studentów ze społecznymi źródłami moralności.
C4	Zapoznanie studentów z psychologicznymi źródłami moralności oraz etyki.
C5	Zapoznanie studentów z historycznym rozwojem doktryn etycznych - od Buddy po Alasdaira MacIntyre

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna główne pojęcia etyczne i teorii etyki		Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
W2	Posiada częściową wiedzę o terminologii filozoficznej, psychologicznej oraz socjologicznej		Zaliczenie pisemne
W3	Rozumie podstawowe procesy w historii Europy i jej moralności		Zaliczenie pisemne
W4	Zna najważniejsze doktryny etyczne oraz rozumie historyczne związki pomiędzy nimi		Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Operuje w sposób praktyczny pojęciami i kategoriami myślenia etyki		Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
U2	Rozpoznaje i rozumie zjawiska moralność oraz problemy etyczne wokół siebie		Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozumie swój osobisty związek z przyjętą zwyczajowo moralnością		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
K2	Zna historię moralną Europy, rozumie zarazem stałości jak i zmienność zastanej kultury		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
K3	Opierając się na własnych doświadczeniach moralnych potrafi podchodzić w sposób świadomy do problematyki moralno-etycznej		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
K4	Rozumie odmienność moralności oraz etyk innych ludzi. Wie kiedy być tolerancyjny, a kiedy kontestować wybory innych		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć

1.	<p>1. - 7. W pierwszej części wykładu podjęte zostają kwestie jak: indywidualno-kolektywna natura człowieka, moralność jako wyraz jego kolektywnych skłonności, etyka jako indywidualna właściwość myślącej jednostki, nierozzerwalny związek moralności i etyki, kody etyczne identyfikowane przez psychologów, najważniejsze podejścia do problematyki etycznej, intelektualna różna między etykami uniwersalistycznymi a sytuacjonistycznymi.</p> <p>8 - 14 W drugiej części wykładu: Buddyzm jako nieeuropejska moralność i jego konsekwencje etyczne, klasycy greccy-Sokrates, Platon, Arystoteles, kwestie moralno-etyczne w myśli chrześcijańskiej od starożytności po renesans, Oświecenie jako świt etyki, utilitaryzm, Kant, egzystencjalizm, pragmatyzm, intuicjonizm, emotywizm, Alasdair MacIntyre.</p> <p>15 Repetytorium</p>	Wykład
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Metoda problemowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji	100%

Wymagania wstępne

Wkład podzielono na dwie sekcje. W pierwszej prezentowana jest wiedza nauk społecznych na temat moralności oraz jej relacji z systemami etycznymi, a także przyczyny, dla których etyka pojawia się w toku rozwoju filozofii. W części drugiej omawiana jest historia samej etyki, ze wskazaniem na to, co człowiek współczesny może wynieść z jej rozwoju, jak i samych koncepcji etycznych.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Komunikacja interpersonalna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wszystkie	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu 00000000WS.l0EHS.1092.24
Jednostka organizacyjna Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów wszystkie	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z zagadnieniami komunikowania się, zarówno werbalnego (słownego), jak i niewerbalnego (gesty, mimika, brzmienie głosu itd.);
C2	Uczenie zasad skutecznego porozumiewania się, uwrażliwienie na bariery w relacjach, omawianie specyfiki komunikowania się w Internecie.
C3	Pokazanie, jaką rolę odgrywa komunikowanie w autoprezentacji i wystąpieniach publicznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Zna podstawową terminologię, stosowaną w naukach humanistycznych i społecznych;		Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Udział w dyskusji, Studium przypadku
W2	mechanizmy pozyskiwania informacji z zakresu tematyki kursu;		Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Udział w dyskusji, Studium przypadku
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role;		Zaliczenie ustne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Studium przypadku
U2	myśleć i działać kreatywnie;		Zaliczenie ustne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Studium przypadku
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dokształcać się przez całe życie;		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	1. Pojęcie komunikacji interpersonalnej. 2. Wpływ percepcji na proces komunikowania się. 3. Komunikowanie niewerbalne 4. Zasady skutecznej komunikacji. 5. Bariery w komunikowaniu. 6. Komunikowanie informacyjne a komunikowanie perswazyjne. 7. Komunikowanie w Internecie. 8. Rola komunikowania w autoprezentacji. 9. Wystąpienia publiczne. 10. Konflikty interpersonalne – sposoby ich rozwiązywania. 11. Komunikacja asertywna na tle innych strategii: dominującej, manipulacyjnej i uległej. 1-13. Zasady komunikacji w grupie. 14. Debata – podstawy erystyki. 15. Repetytorium.	Wykład
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Gra dydaktyczna, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie ustne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji, Studium przypadku	100%

Wymagania wstępne

Ogólna wiedza z zakresu szkoły średniej



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Metody skutecznej nauki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wszystkie	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu 00000000WS.IoAHS.1267.24
Jednostka organizacyjna Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów wszystkie	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student zdobywa umiejętność sprawnego posługiwania się zasobami swojej pamięci oraz osiąga maksimum potencjału intelektualnego.
C2	Student przyswaja także umiejętność szybkiego, orientacyjnego czytania oraz czytania pogłębionego i krytycznego.
C3	Student zapoznaje się z różnymi rodzajami pamięci wraz z konkretnymi sposobami jej usprawniania.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Zna terminologię stosowaną w naukach humanistycznych i społecznych, rozumie jej źródła i zastosowania w dziedzinach pokrewnych. Student rozumie zagadnienia społeczne i humanistyczne oraz potrafi wskazać związki między naukami humanistycznymi i społecznymi oraz rolniczymi, leśnymi, weterynaryjnymi i przyrodniczymi.		Zaliczenie ustne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Studium przypadku
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Konfrontować swoje opinie z innymi i wyjaśnia je za pomocą terminologii naukowej. Proponować możliwości rozwiązania niektórych problemów. Potrafi poszukiwać informacji, analizować je i kreatywnie je wykorzystywać.		Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Studium przypadku
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do systematycznego aktualizowania wiedzy i ma świadomość potrzeby uczenia się przez całe życie. Jest gotów wspierać i organizować proces uczenia się innych.		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Przygotowanie do zajęć	8	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do treningu pamięciowego 2. Pamięć wizualna, werbalna przestrzenna 3. Podstawy treningu mózgu 4. SWP - podstawowa zasada pamięciowa 5. Myślenie lateralne. Edward de Bono. 6. Kreatywne myślenie. Ćwiczenia 7. Mnemotechniki i systemy zapamiętywania. Teoria i ćwiczenia praktyczne. 8. Metoda Łańcuchowa, Mapy Myśli, Pałac Pamięci. 9. Doskonalenie umiejętności językowych - teoria i ćwiczenia praktyczne z zakresu kompetencji werbalnej - językowe gry umysłowe, anagramy, metafory. 10. Aktywny program edukacji osobistej - plan działania, mnemotechniki, zarządzanie czasem, ustalanie priorytetów. 11. Czytanie krytyczne i szybkie czytanie orientacyjne. 12. Stres a praca mózgu. Metody relaksacyjne. 13. Zasady efektywnego przyswajania informacji. Czas i miejsce nauki, zapobieganie zmęczeniu. 14. Higiena pracy umysłowej. Żywnienie mózgu. 15. Podsumowanie teorii przedmiotu. Repetytorium. 	Wykład
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie ustne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji, Studium przypadku	100%

Wymagania wstępne

Ogólna wiedza z zakresu szkoły średniej;



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Planowanie kariery i podstawy wiedzy o rynku pracy Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wszystkie	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu 00000000WS.IoEHS.1583.24
Jednostka organizacyjna Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów wszystkie	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z mozaikowością rynku pracy;
C2	uwrażliwianie na cenione przez pracodawców cechy pracowników;
C3	przybliżanie mechanizmów rynku pracy i zwracanie uwagi na nadużycia w sytuacjach trudnych;

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawową terminologię, stosowaną w naukach humanistycznych i społecznych;		Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Studium przypadku
W2	mechanizmy pozyskiwania informacji z zakresu tematyki kursu;		Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Udział w dyskusji, Studium przypadku
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role;		Zaliczenie ustne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
U2	myśleć i działać kreatywnie;		Zaliczenie ustne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dokształcać się przez całe życie;		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymagania i ograniczenia współczesnego rynku pracy. 2. Pracownik w świecie ponowoczesnym. 3. Koniec ery etatów - mozaikowość rynku pracy. 4. Rodzaje inteligencji, uczucia w sytuacji zawodowej. 5. Role pracownicze, znaczenie ról zadaniowych. 6. Koncepcja „Lis i jeź” - specjalizacja w kształtowaniu kompetencji pracowniczych. 7. Personal branding. 8. Cechy przywódcy. 9. Zarządzanie karierą: formułowanie celów, zarządzanie czasem, planowanie; 10. Determinanty odporności na presję czasu i stres. 11. Antropologia przestrzeni, budowanie przyjaznego otoczenia. 12. Zasady budowania relacji w kontaktach z osobowościami sprężynującymi. 13. Komunikacja w sytuacjach trudnych, korporacyjny poker, relacje toksyczne; 14. Ochrona przed nadużyciami w relacji trudnej. 15. Repetytorium. 	Wykład
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Gra dydaktyczna, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie ustne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji, Studium przypadku	100%

Wymagania wstępne

Ogólna wiedza z zakresu szkoły średniej



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Psychologia społeczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wszystkie	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu 00000000WS.IoAHS.2155.24
Jednostka organizacyjna Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów wszystkie	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przybliżenie studentom zasad rządzących poznaniem społecznym, uwrażliwienie słuchaczy na zjawiska wpływu społecznego i manipulacji, przekazanie studentom wiedzy na temat podstawowych kompetencji ułatwiających radzenie sobie w sytuacjach społecznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	złożone zasady funkcjonowania człowieka w społeczeństwie.		Kolokwium

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uczyć się samodzielnie w sposób celowy.		Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	myślenia i działania kreatywnego;		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Gromadzenie i studiowanie literatury	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	1. Psychologia społeczna - główne kierunki zainteresowań oraz metody badawcze (2h) 2. Wpływ społeczny i konformizm (2h) 3. Wzorce poznania społecznego (2h) 4. Atrakcyjność interpersonalna (2h) 5. Autoprezentacja - strategie i techniki (2h) 6. Postawy społeczne, sposoby ich kształtowania oraz zmiany (2h) 7. Stereotypy i uprzedzenia społeczne (2h) 8. Agresja interpersonalna (2h) 9. Postawy i zachowania prospołeczne (2h) 10. Procesy grupowe: grupy społeczne a grupy zadaniowe, właściwości grup społecznych, podstawowe procesy grupowe, facylitacja i próżniactwo społeczne (2h) 11. Problemy przywództwa (2h) 12. Dialog międzykulturowy (2h) 13. Umiejętności społeczne (2h) 14. Psychologia tłumu (2h) 15. Repetytorium (2h)	Wykład
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Film dydaktyczny, Burza mózgów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji	100%

Dodatkowy opis

Zgodnie ze specyfiką pracy z bardzo licznymi grupami wykładowymi w ramach ogólnouczelnianych kursów humanistyczno-społecznych – końcowa ocena z kursu stanowi składową punktacji w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, weryfikowanych podczas sprawdzianu pisemnego. Sprawdzian pisemny zawiera pytania: A) odtwórcze – sprawdzające przyswojenie przez studenta podstawowych informacji, B) problemowe – oceniające umiejętności i kompetencje społeczne. Wymagany poziom niezbędny do zaliczenia przedmiotu: 51%.

Wymagania wstępne

Ogólna wiedza humanistyczna z zakresu szkoły średniej



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2A.3048.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami i pojęciami z rachunku prawdopodobieństwa
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi rozkładami prawdopodobieństwa
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi twierdzeniami granicznymi

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe definicje i pojęcia rachunku prawdopodobieństwa	BI_P6S_WG07	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
W2	podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa	BI_P6S_WG07	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczać prawdopodobieństwo oraz adekwatnie do problemu dobierać stosowane wzory	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	wyznaczyć podstawowe charakterystyki zmiennych losowych typu skokowego i ciągłych	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Współpracować w grupie	BI_P6S_KO06	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 47	ECTS 1.8
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiory i zdarzenia losowe • Elementy kombinatoryki i klasyczna definicja prawdopodobieństwa • Definicje i podstawowe własności prawdopodobieństwa • Prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenia Bayesa • Niezależność zdarzeń • Zmienna losowa i dystrybuanta - podstawowe własności • Zmienne losowe typu skokowego • Rozkłady typu skokowego (Schemat Bernoulliego, rozkład Poissona, geometryczny) • Zmienne losowe typu ciągłego • Rozkłady typu ciągłego (rozkład normalny, wykładniczy, jednostajny) • Niezależność zmiennych losowych • Wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej • Wielowymiarowe zmienne losowe (rozkład łączny, rozkłady brzegowe) • Rozkłady warunkowe (warunkowa wartość oczekiwana) • Centralne Twierdzenie Graniczne, nierówność Czebyszewa i prawa wielkich liczb. 	Wykład

2.	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiory i operacje na zbiorach • Elementy kombinatoryki, schematy urnowe. • Podstawowe własności prawdopodobieństwa w praktyce • Wyznaczanie prawdopodobieństwa warunkowego i całkowitego • Zastosowanie wzoru Bayesa • Zdarzenia niezależne • Dystrybuanta i jej własności • Schemat Bernoulliego, rozkład Poissona, geometryczny, hipergeometryczny • Rozkład normalny, wykładniczy, jednostajny, studenta i chi - kwadrat • Niezależne zmienne losowe • Wartość oczekiwana i wariancja - podstawowe własności • Wyznaczanie momentów dla rozkładów typu skokowego i ciągłych • Rozkłady łączne i brzegowe • Rozkłady warunkowe • Centralne Twierdzenie Graniczne 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne	60%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	40%

Wymagania wstępne

Wymagana jest podstawowa wiedza z algebry liniowej z elementami matematyki dyskretnej.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wstęp do informatyki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I2B.2930.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obowiązkowość Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z ogólnymi regułami przetwarzania algorytmicznego i algorytmizacji
C2	Zapoznanie z klasycznymi teoretycznymi modelami przetwarzania
C3	Zapoznanie z podstawowymi prostymi i strukturalnymi typami danych stosowanymi w imperatywnych opisach algorytmów
C4	Zapoznanie z pojęciem kodu wykonywalnego i metodami podejmowania sterowanej nim akcji procesowej
C5	Zapoznanie z koncepcją środowiska wykonywania procesów we współczesnych systemach operacyjnych
C6	Opanowanie podstaw języka imperatywno-proceduralnego wysokiego poziomu

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	koncepcję programowania proceduralnego, klasyczne teoretyczne modele obliczeń oraz konsekwencje ich równoważności / nierównoważności	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W2	pojęcie algorytmu i reguły algorytmicznego opisywania złożonych czynności	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W3	podstawowe reguły uruchamiania kodu wykonywalnego i sterowania procesami w różnych systemach operacyjnych	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W4	podstawowe właściwości języków programowania	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W5	klasyczne imperatywne konstrukcje sterujące przebiegiem procesów algorytmicznych oraz stosowane w nich typy danych	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W6	przyczyny pojawiania się błędów programistycznych oraz metody ich unikania i eliminacji	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W7	typowe formy rozpowszechniania oprogramowania	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG08, BI_P6S_WK11, BI_P6S_WK12	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posłużyć się opanowanym językiem programowania wysokiego poziomu dla wyrażenia prostego algorytmu oraz wykorzystywanej w nim struktury danych	BI_P6S_UK11, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW07	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	programowo przeglądać, filtrować i sortować struktury tablicowe i listowe	BI_P6S_UW06, BI_P6S_UW07	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U3	programowo odczytywać i generować pliki tekstowe z danymi o różnej strukturze wewnętrznej	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW06, BI_P6S_UW07	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U4	korzystać z bibliotek programistycznych i ich dokumentacji	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW07	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

U5	implementować projekt algorytmu na poziomie podprogramów, także z użyciem rekurencji	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW07	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U6	uruchamiać programy w trybie diagnostycznym w celu eliminacji błędów	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	algorytmizowania pracochłonnych czynności o powtarzalnym charakterze	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Projekt, Obserwacja pracy studenta
K2	samodzielnego poszukiwania praktycznych rozwiązań problemów przetwarzania danych na podstawie literatury i dokumentacji technicznej	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Projekt, Obserwacja pracy studenta
K3	tworzenia narzędzi wspomagających jego pracę w zakresie przeszukiwania i przekształcania danych	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03, BI_P6S_KO05, BI_P6S_KO07	Projekt, Obserwacja pracy studenta
K4	współpracy z innymi osobami przy rozwiązywaniu problemów	BI_P6S_KO05, BI_P6S_KO06, BI_P6S_KO07	Projekt, Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	80	
Przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	Notacje danych. Teoretyczne modele przetwarzania. Równoważność modeli przetwarzania. Dane i kod wykonywalny. Formaty danych. Rodzaje plików wykonywalnych. Zarządzanie procesami w systemach operacyjnych. Języki programowania. Interpretery i kompilatory. Zadanie algorytmiczne. Podstawowe typy i struktury danych. Najważniejsze rodzaje instrukcji algorytmicznych. Kurs języka Python. Elementy weryfikacji poprawności algorytmów. Narzędzia programistyczne. Formy rozpowszechniania i licencjonowania oprogramowania.	Wykład
2.	Teoretyczne modele obliczeń: automaty skończone, maszyny Turinga, programy licznikowe. Notacje algorytmów. Powłoka użytkownika w systemie operacyjnym: składnia poleceń, zarządzanie plikami, zarządzanie procesami. Język Python: typy danych, zmienne, wejście i wyjście, instrukcje warunkowe i algorytmy z rozgałęzieniami, listy i tablice; iterowanie elementów ciągu, algorytmy wyszukiwania i zloczania, podprogramy i rekurencja, obsługa plików tekstowych. Czytanie i przetwarzanie danych sekwencyjnych. Debugger.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne	30%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	70%

Dodatkowy opis

Ćwiczenia w oparciu o listy problemów rozwiązywanych samodzielnie albo grupowo. Dyskusja merytoryczna na forum dyskusyjnym oraz podczas ćwiczeń. Dwa sprawozdania (teoretyczne modele obliczeń, projekt końcowy z programowania); dwa sprawdziany praktyczne (powłoka systemu operacyjnego; elementarne umiejętności programowania).

Sprawdzian wiedzy w formie karty pracy na zakończenie wykładu.

Wymagane pozytywne zaliczenie obu komponentów (wykłady, ćwiczenia)

Wymagania wstępne

Technologia informacyjna

Elementy algebry

Elementy matematyki dyskretnej



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Biologia molekularna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.0198.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom wiedzy o molekularnych podstawach przechowywania, zmienności i ekspresji informacji genetycznej oraz o technikach izolacji i analizy kwasów nukleinowych.
C2	Zapoznanie studentów ze strukturą, właściwościami fizycznymi i chemicznymi oraz metabolizmem kwasów nukleinowych, organizacją informacji genetycznej w organizmach prokariotycznych, mitochondriach i plastydach oraz w eukariotycznym jądrze komórkowym.
C3	Zapoznanie studentów z różnymi typami cząsteczek RNA, ich modyfikacjami i rolą w ekspresji genów.
C4	Przekazanie studentom wiedzy o enzymach restrykcyjnych i ich znaczeniu dla biologii molekularnej, podstawach tworzenia i interpretacji map restrykcyjnych, klonowaniu (plazmidy, wektory), sekwencjonowaniu DNA, analizie transkryptomów za pomocą mikromacierzy i technik RNASeq.
C5	Zapoznanie studentów z techniką PCR, a przede wszystkim PCR w czasie rzeczywistym oraz cyfrowym PCR.
C6	Poszerzenie kompetencji studentów o umiejętność rozwiązywania zadań problemowych z zakresu biologii molekularnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	molekularne podstawy funkcjonowania organizmów, budowę kwasów nukleinowych, strukturę i organizację genomów różnych organizmów.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
W2	najważniejsze mechanizmy metabolizmu kwasów nukleinowych oraz biosyntezy białek.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
W3	najbardziej przydatne metody biologii molekularnej: izolacji kwasów nukleinowych, działanie enzymów restrykcyjnych, PCR.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WK10	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo przeprowadzić podstawowe analizy kwasów nukleinowych.	BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
U2	interpretować wyniki trawienia cząsteczek DNA za pomocą enzymów restrykcyjnych oraz wyniki reakcji PCR.	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UU14, BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznej aktualizacji wiedzy z zakresu biologii molekularnej.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Egzamin pisemny, Udział w dyskusji
K2	krytycznej oceny informacji dotyczących biologii molekularnej podawanych w mass-mediach.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Egzamin pisemny, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
----------------------------------	---

Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	34	
Udział w egzaminie	2	
Konsultacje	2	
Gromadzenie i studiowanie literatury	12	
Przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 64	ECTS 2.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>Zajęcia z biologii molekularnej zawierają następujące treści kształcenia:</p> <p>zrozumienie czym jest i czym się zajmuje biologia molekularna poznanie najważniejszych faktów dotyczących makrocząsteczek czyli biopolimerów szczegółowe zrozumienie związków między chemiczną budową DNA, właściwościami fizyko-chemicznymi, mechanizmem biosyntezy i rolą nośnika informacji genetycznej poznanie podstawowych różnic między genami i genomami prokariotycznymi, organellarnymi i jądrowymi poznanie budowy chromatyny zrozumienie mechanizmu replikacji DNA i rozróżnianie różnych typów replikacji poznanie najważniejszych właściwości polimeraz DNA zrozumienie związków między strukturą i sekwencją DNA a mechanizmem transkrypcji RNA ze szczególnym uwzględnieniem różnic między prokariota a eukariota poznanie różnic w transkrypcji zależnych od typu genu i polimerazy RNA opanowanie wiedzy o regulacji transkrypcji zrozumienie mechanizmów dojrzewania różnych typów cząsteczek RNA poznanie kilku typów splicingu poznanie przebiegu translacji i biosyntezy białek opanowanie ogólnej wiedzy o nukleazach uzyskanie szczegółowej wiedzy o endonukleazach typu II, ich roli biologicznej, mechanizmie działania i roli w inżynierii genetycznej opanowanie umiejętności odczytywania map restrykcyjnych i przewidywania wzorów elektroforetycznych na podstawie posiadanej mapy podstawowa znajomość takich technik jak: hybrydyzacja typu Southern i klonowanie znajomość modyfikacji enzymatycznych, którym poddawany jest DNA podczas klonowania i znajomość enzymów dokonujących tych modyfikacji zrozumienie czym są wektory oraz znajomość podstawowych typów wektorów zrozumienie dlaczego PCR to klonowanie w próbówce opanowanie podstawowych informacji na temat projektowania reakcji PCR, stosowanych odczynników i sprzętu zrozumienie koncepcji PCR ilościowego i analizy PCR w czasie rzeczywistym</p> <p>poznanie PCR cyfrowego</p>	Wykład
2.	<p>Trawienie enzymatyczne i mapowanie nieznannej cząsteczki DNA</p> <p>Enzymy restrykcyjne, podstawy mapowania cząsteczek DNA, przygotowanie reakcji trawienia enzymatycznego DNA (skład mieszaniny reakcyjnej, inkubacja, star activity), elektroforeza w żelu agarozowym (przygotowanie żelu, warunki elektroforezy, wizualizacja DNA).</p> <p>Izolacja DNA, Genotypowanie</p> <p>Izolacja DNA z siewek Arabidopsis thaliana linii Col-0 i zmutowanej i genotypowanie mutantów za pomocą PCR</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

problem-based learning (PBL), Metoda problemowa, Film dydaktyczny, analiza przypadków, Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji	60%

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	40%

Dodatkowy opis

Wykład zakończy się egzaminem pisemnym, na który złożą się pytania testowe jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte.

Ocena z ćwiczeń będzie zależna od wyników kolokwium zaliczeniowego i od aktywności.

Ocena końcowa zależna od oceny z egzaminu i z ćwiczeń, przy czym w przypadku dużej rozbieżności między dwoma ocenami decydująca będzie ocena z egzaminu.

Wymagania wstępne

Studenci powinni posiadać przewidzianą w programie studiów wiedzę z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej, zoologii, botaniki, biochemii, biologii komórki, genetyki i przynajmniej bierną znajomość języka angielskiego.

Ćwiczenia laboratoryjne będą prowadzone w małych, maksymalnie 13-osobowych grupach.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Molecular biology Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I4BO.1336.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills Yes

Period Semester 3	Examination exam	Number of ECTS points 5.0
	Activities and hours lecture: 30 laboratory classes: 30	

Goals

C1	Presenting to the students the molecular basis of storage, variability and expression of genetic information, and techniques applied to isolate and analyze nucleic acids.
C2	Providing students with the knowledge about the structure, physical and chemical properties and the metabolism of nucleic acids, the organization of genetic information in prokaryotic organisms as well as in mitochondria and plastids, and in the nucleus of eukaryotic cell.
C3	Presenting to the students the genetic code, the participation of various types of RNA molecules and their modification in gene expression.
C4	Providing students with the knowledge about the restriction enzymes and their significance for molecular biology, the basics of restriction maps creation and interpretation, cloning (plasmids, vectors), DNA sequencing, transcriptome analysis by means of microarrays and RNASeq technique.
C5	Explaining to students the PCR technique and important aspects of real-time PCR and digital-droplet PCR.
C6	Expanding the students competences to solve the problem tasks related to molecular biology.

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	the molecular basis of the functioning of organisms, structure of nucleic acids, structure and organization of genomes of diverse organisms.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	written exam, active participation, participation in discussion
W2	the most important mechanisms of nucleic acid metabolism and protein biosynthesis.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	written exam, active participation, participation in discussion
W3	the most useful methods in molecular biology: nucleic acids isolation, restriction analysis, PCR	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WK10	written exam, active participation, participation in discussion
Skills - Student can:			
U1	properly perform basic analyzes of nucleic acids.	BI_P6S_UW02	observation of student's work, active participation, test
U2	interpret the results of restriction analysis of DNA and results of the PCR experiments.	BI_P6S_UO12, BI_P6S_UU14, BI_P6S_UW02	observation of student's work, active participation, test
Social competences - Student is ready to:			
K1	systematically update of knowledge in the field of molecular biology.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	written exam, participation in discussion
K2	critically evaluate news related to the field of molecular biology and given in mass-media.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	written exam, participation in discussion

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	30	
laboratory classes	30	
exam / credit preparation	34	
exam participation	2	
consultations	2	
literature study	12	
class preparation	15	
Student workload	Hours 125	ECTS 5.0
Workload involving teacher	Hours 64	ECTS 2.2
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities

1.	<p>Molecular biology classes include the following educational content:</p> <ul style="list-style-type: none"> understanding what molecular biology is and what it does learning the most important facts about macromolecules or biopolymers a detailed understanding of the relationship between the chemical structure of DNA, physico-chemical properties, the mechanism of biosynthesis and the role of the genetic information carrier learning the basic differences between prokaryotic, organellar and nuclear genes and genomes getting to know the structure of chromatin understanding the mechanism of DNA replication and differentiating between different types of replication learning about the most important properties of DNA polymerases understanding the relationship between the structure and the DNA sequence and the RNA transcription mechanism with particular emphasis on the differences between prokaryotes and eukaryotes understanding differences in transcription dependent on the type of gene and RNA polymerase mastering the knowledge about regulation of transcription understanding the mechanisms of maturation of different types of RNA molecules learning about several types of splicing learning about the course of protein translation and biosynthesis mastering general knowledge about nucleases obtaining detailed knowledge about type II endonucleases, their biological role, mechanism of action and role in genetic engineering mastering the ability to read restriction maps and predict electrophoretic patterns based on the map basic knowledge of such techniques as: Southern hybridization and cloning knowledge of enzymatic modifications to which DNA is subjected during cloning and knowledge of enzymes making these modifications understanding what vectors are and knowledge of basic types of vectors understanding why PCR is named "cloning in a test tube" mastering basic information on the design of PCR reactions, reagents and equipment used understanding the concept of quantitative PCR and real-time PCR analysis. <p>understanding the concept of digital PCR</p>	lecture
2.	<p>Enzymatic digestion and mapping of an unknown DNA molecule</p> <p>Restriction enzymes, basics of mapping DNA molecules, preparation of DNA enzyme digestion reactions (composition of the reaction mixture, incubation, star activity), agarose gel electrophoresis (preparation of gel, electrophoresis conditions, DNA visualization).</p> <p>DNA isolation, Genotyping</p> <p>DNA isolation from Arabidopsis thaliana seedlings of Col-0 and mutant lines and genotyping of mutants by PCR.</p>	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

problem-based learning (PBL), classes, lecture, problem-solving method, educational film, case analysis

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam, observation of student's work, active participation, participation in discussion	60%
laboratory classes	observation of student's work, active participation, test	40%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Paradygmaty programowania Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.2932.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z klasycznymi koncepcjami opisu programów komputerowych: regułow, imperatywn, proceduraln, funkcyjn i obiektow
C2	Dostarczenie informacji o alternatywnych podejściach do implementacji algorytmów
C3	Wyrobienie nawyków w zakresie implementacji algorytmów w ramach poszczególnych paradygmatów
C4	Zapoznanie z abstrakcyjnymi typami danych
C5	Zapoznanie z koncepcjami hermetyzacji, dziedziczenia i polimorficzności
C6	Opanowanie podstaw języka obiektowego wysokiego poziomu

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	koncepcje programowania proceduralnego, funkcyjnego i obiektowego	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
W2	klasyczne strukturalne typy danych i ich przydatność w określonych sytuacjach	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
W3	pojęcia wyniku i efektu ubocznego podprogramu	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
W4	zasady konstrukcji programów w ramach paradygmatu proceduralnego i funkcyjnego	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
W5	koncepcje hermetyzacji, polimorfizmu i dziedziczenia stojące u podstaw typów obiektowych	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zbudować i przeanalizować proceduralną implementację typowego algorytmu	BI_P6S_UK11, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW07	Zaliczenie ustne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U2	zbudować i przeanalizować funkcyjną implementację typowego algorytmu	BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW07	Zaliczenie ustne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U3	posługiwać się notacją obiektową na potrzeby budowy oprogramowania	BI_P6S_UW04, BI_P6S_UW07	Zaliczenie ustne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U4	korzystać z bibliotek programistycznych i ich dokumentacji	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW07	Zaliczenie ustne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U5	oprogramować prosty zdarzeniowy interface użytkownika	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW07	Zaliczenie ustne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	doboru sposobu opisu rozwiązania zadania programistycznego stosownie do jego charakteru	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
K2	samodzielnego poszukiwania praktycznych rozwiązań problemów przetwarzania danych na podstawie literatury i dokumentacji technicznej	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
K3	tworzenia narzędzi wspomagających jego pracę w zakresie przeszukiwania i przekształcania danych	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03, BI_P6S_KO05, BI_P6S_KO07	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
K4	współpracy z innymi osobami przy rozwiązywaniu problemów	BI_P6S_KO05, BI_P6S_KO06, BI_P6S_KO07	Projekt, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	30	
Przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Przegląd właściwości abstrakcyjnych typów danych. Implementacja wybranych algorytmów w konwencjach programowania proceduralnego i programowania funkcyjnego. Projektowanie typów danych obiektowych (klas) spełniających określone wymagania. Tworzenie oprogramowania bazującego na paradygmacie obiektowym. Korzystanie z bibliotek dostarczających obiektowych typów danych. Obsługa zdarzeń w interfejsie użytkownika.	Ćwiczenia laboratoryjne
2.	Wyrażenia regularne. Sterowanie za pomocą reguł. Podprogramy, argumenty, wyniki i efekty uboczne. Abstrakcyjne typy danych. Podstawowe instrukcje sterujące przebiegiem procesu. Koncepcje procedury i funkcji w programowaniu. Niskopoziomowa astrukturalna notacja programu. Programowanie proceduralne. Zmienne lokalne, nielocalne i globalne. Przekazywanie danych do i z podprogramu. Zasięg deklaracji i czas życia zmiennych. Programowanie bez zmiennych i bez efektów ubocznych. Programowanie obiektowe. Hermetyzacja. Koncepcja klasy i obiektu. Rozszerzanie i dziedziczenie. Wzmianka o innych paradygmatach (programowanie deklaratywne, programowanie zdarzeniowe, metaprogramowanie).	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne	30%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń	70%

Dodatkowy opis

Ćwiczenia w pracowni komputerowej wyposażonej w różne systemy operacyjne. Wsparcie w postaci forum dyskusyjnego.
Zaliczenie ćwiczeń: 3 prace projektowe indywidualne albo w małych zespołach.
Zaliczenie wykładu: test wiedzy w formie karty pracy.
Wymagane pozytywne zaliczenie obu komponentów.

Wymagania wstępne

Algebra liniowa z elementami matematyki dyskretnej
Wstęp do informatyki



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Elements of statistics Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I4B.0605.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages polish
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects
Education profile General academic	Subject related to scientific research No
	Subject shaping practical skills No

Period Semester 3	Examination exam	Number of ECTS points 6.0
	Activities and hours lecture: 30 laboratory classes: 30	

Goals

C1	familiarizing students with the basics of statistics and statistical methods used to analyze data of biological origin
----	--

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	methods and tools of descriptive statistics and basic statistical analysis	BI_P6S_WG08	written exam, observation of student's work
Skills - Student can:			

U1	formulate statistical hypotheses, select and conduct a statistical test, interpret the obtained test results and make a decision regarding the hypothesis	BI_P6S_UW03	written exam, observation of student's work
U2	perform linear and rank correlation analysis, linear regression analysis, and one- and two-way variance analysis	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	written exam, observation of student's work
Social competences - Student is ready to:			
K1	critical assessment of knowledge in the field of basic statistics	BI_P6S_KK01	observation of student's work

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	30	
laboratory classes	30	
lesson preparation	50	
exam / credit preparation	30	
exam participation	2	
consultations	2	
class preparation	20	
Student workload	Hours 164	ECTS 6.0
Workload involving teacher	Hours 64	ECTS 2.2
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
-----	----------------	------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. What does statistics do? Introduction to descriptive statistics - distributive series and histogram. 2. Descriptive statistics - classical means, median and modal. 3. Descriptive statistics - measures of dispersion, moments and their characteristics. 4. Estimation issues - introductory concepts, point estimation, properties of estimators. 5. Estimation issues - interval estimation, methods of determining estimators. 6. Hypothesis verification - introduction and preliminary concepts. 7. Hypothesis verification - parametric significance tests. 8. Verification of hypotheses - compliance tests. 9. Hypothesis verification - tests to verify hypotheses about the identity of distributions. 10. Correlation - linear correlation coefficient, rank correlation, verification of hypotheses about the independence of variables. 11. Simple regression - introductory concepts, simple regression equation, standard error of prediction and regression coefficient, verification of hypotheses about the regression coefficient. 12. Multiple regression - multiple regression equation, multiple correlation coefficients, standard errors of predictions and regression coefficients. 13. Introduction to variance analysis. 14. Analysis of variance - one-factor classification. 15. Analysis of variance - multifactor classification. 	lecture
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguishing between: sample and general population, continuous and discrete variables, quantitative and qualitative features. Preparing distribution series and histograms for a given sample. 2. Calculation and interpretation of the arithmetic, weighted, geometric and harmonic mean, median and mode for a given sample. 3. Calculation and interpretation of variance, standard deviation, quantiles, moments, coefficients of variation and coefficients of non-uniformity for a given sample. 4. Application of the principles of estimator classification (unbiased, consistent, asymptotically unbiased, effective estimators). 5. Constructing confidence intervals for given parameters based on a given sample. 6. Determining the minimum sample size necessary to construct the interval estimator. 7. Application of the principles of creating statistical hypotheses. Application of the rules for selecting a statistical test. Using the Student's t test to test hypotheses regarding the expected value of normal distributions. 8. Using the Student's t test to test hypotheses regarding the expected value of normal distributions for independent and paired samples. 9. Application of the χ^2 test for one-factor classification and two-factor classification. 10. Calculation and interpretation of the Pearson correlation coefficient and the rank correlation coefficient. Determination and interpretation of correlation matrix. 11. Determining the simple regression equation. Interpretation of the obtained results. 12. Verification of the significance of the simple linear regression model. 13. Comparing linear regression models in terms of fit to empirical data, significance of explanatory variables, standard errors of prediction. 14. Application of one-way analysis of variance and interpretation of the obtained results. 15. Application of two-way analysis of variance. 	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

problem-based learning (PBL), classes, lecture, discussion, presentation / demonstration

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam	50%
laboratory classes	written exam, observation of student's work	50%



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Podstawy statystyki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.1709.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami statystyki i metodami statystycznymi wykorzystywanymi do analizy danych pochodzenia biologicznego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody oraz narzędzia statystyki opisowej podstawowej analizy statystycznej	BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	sformułować hipotezy statystyczne hipotezy, dobrać i przeprowadzić test statystyczny, zinterpretować uzyskane wyniki testów oraz podjąć decyzję dot. postawionej hipotezy	BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne
U2	przeprowadzić analizę korelacji liniowej i rangowej, analizę regresji liniowej, analizę wariancji jedno- i dwuczynnikowej	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu podstaw statystyki	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	50	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30	
Konsultacje	2	
Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 164	ECTS 6.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 64	ECTS 2.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>1. Czym zajmuje się statystyka? Wprowadzenie do statystyki opisowej – szereg rozdzielczy i histogram.</p> <p>2. Statystyka opisowa – średnie klasyczne, mediana i modalna.</p> <p>3. Statystyka opisowa – miary rozproszenia, momenty i ich charakterystyki.</p> <p>4. Zagadnienia estymacji – pojęcia wstępne, estymacja punktowa, własności estymatorów.</p> <p>5. Zagadnienia estymacji – estymacja przedziałowa, metody wyznaczania estymatorów.</p> <p>6. Weryfikacja hipotez – wprowadzenie i pojęcia wstępne.</p> <p>7. Weryfikacja hipotez – parametryczne testy istotności.</p> <p>8. Weryfikacja hipotez – testy zgodności.</p> <p>9. Weryfikacja hipotez – testy do weryfikacji hipotez o identyczności rozkładów.</p> <p>10. Korelacja - współczynnik korelacji prostoliniowej, korelacja rang, weryfikacja hipotez o niezależności zmiennych.</p> <p>11. Regresja prosta – pojęcia wstępne, równanie regresji prostej, błąd standardowy predykcji i współczynnika regresji, weryfikacja hipotez o współczynnika regresji.</p> <p>12. Regresja wielokrotna – równanie regresji wielokrotnej, współczynniki korelacji wielokrotnej, błędy standardowe predykcji i współczynników regresji.</p> <p>13. Wprowadzenie do analizy wariancji.</p> <p>14. Analiza wariancji – klasyfikacja jednoczynnikowa.</p> <p>15. Analiza wariancji – klasyfikacja wieloczynnikowa.</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<p>1. Rozróżnianie: próby i populacji generalnej, zmiennych ciągłych i skokowych, cech ilościowych i jakościowych. Sporządzanie szeregów rozdzielczych oraz histogramów dla danej próby.</p> <p>2. Obliczanie oraz interpretacja średniej arytmetycznej, ważonej, geometrycznej, harmonicznej, mediany i mody dla danej próby.</p> <p>3. Obliczanie oraz interpretacja wariancji, odchylenia standardowego, kwantyli, momentów, współczynników zmienności i współczynników nierównomierności dla danej próby.</p> <p>4. Zastosowanie zasad klasyfikacji estymatorów (estymatory nieobciążone, zgodne, asymptotycznie nieobciążone, efektywne).</p> <p>5. Konstruowanie przedziałów ufności dla zadanych parametrów na podstawie danej próby.</p> <p>6. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby niezbędnej do skonstruowania estymatora przedziałowego.</p> <p>7. Zastosowanie zasad stawiania hipotez statystycznych. Zastosowanie zasad wyboru testu statystycznego. Zastosowanie testu t Studenta do sprawdzania hipotez dotyczących wartości oczekiwanej rozkładów normalnych.</p> <p>8. Zastosowanie testu t Studenta do sprawdzania hipotez dotyczących wartości oczekiwanej rozkładów normalnych dla prób niezależnych oraz prób powiązanych.</p> <p>9. Zastosowanie testu χ^2 dla klasyfikacji jednoczynnikowej oraz klasyfikacji dwuczynnikowej.</p> <p>10. Obliczanie oraz interpretacja współczynnika korelacji Pearsona oraz współczynnika korelacji rang. Wyznaczanie oraz interpretacja macierzy korelacji.</p> <p>11. Wyznaczanie równania regresji prostej. Interpretacja otrzymanych wyników.</p> <p>12. Weryfikacja istotności modelu regresji liniowej prostej.</p> <p>13. Porównywanie modeli regresji liniowej pod względem dopasowania do danych empirycznych, istotności zmiennych objaśniających, błędów standardowych predykcji.</p> <p>14. Zastosowanie jednoczynnikowej analizy wariancji oraz interpretacja otrzymanych wyników.</p> <p>15. Zastosowanie dwuczynnikowej analizy wariancji.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne	50%

Wymagania wstępne

matematyka, technologie informacyjne



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Biometeorologia Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.0232.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z problematyką wpływu zmiennych warunków pogodowych i klimatycznych na organizmy żywe - fizjologię, funkcjonowanie, przemieszczanie się, aklimatyzację i adaptację do nowych warunków środowiskowych.
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z czynnikami pogodotwórczymi i klimatotwórczymi oraz kształtowaniem się warunków pogodowych i klimatycznych w kolejnych porach roku.
C3	Zapoznanie studentów z wpływem działalności człowieka na zmiany pogody i klimatu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wpływ antropogennych czynników środowiska powietrznego na funkcjonowanie i zdrowie ludzi i zwierząt.	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne
W2	podstawowe czynniki klimatotwórcze i pogodotwórcze oraz przyczyny ich zmienności.	BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne
W3	wpływ zmiennych warunków meteorologicznych na funkcjonowanie organizmów żywych - roślin, zwierząt i ludzi.	BI_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się sprzętem do pomiarów mikroklimatycznych oraz stosować techniki bioinformatyczne w zakresie nauk biologicznych.	BI_P6S_UW02	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji
U2	interpretować zależności między środowiskiem powietrznym a organizmami żywymi.	BI_P6S_UO12	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji
U3	opracować prezentację na zadany temat związany z czynnikami kimato- i pogodotwórczymi oraz ich wpływem na ludzi i zwierzęta.	BI_P6S_UO13	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	BI_P6S_KK02	Prezentacja, Udział w dyskusji
K2	interpretacji świadomego istnienia bioróżnorodności roślin i zwierząt oraz odpowiedzialności za jej zachowanie poprzez ochronę środowiska naturalnego.	BI_P6S_KO04	Prezentacja, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie do zajęć	8	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Konsultacje	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 59	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 31	ECTS 1.0

Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
--	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>Wpływ poszczególnych czynników meteorologicznych na organizmy ludzi i zwierząt, przystosowanie organizmów żywych do określonych warunków klimatycznych, aklimatyzacja, aklimacja, adaptacja do zmiennych warunków klimatycznych, meteotropizm, choroby meteotropowe, klimatoterapia. Wpływ stanu pogody na funkcjonowanie zwierząt i ludzi oraz ich przystosowanie do zmieniających się warunków klimatycznych i pogodowych. Wzmacnianie się efektu cieplarnianego - ocieplenie klimatu i jego wpływ na organizmy żywe (fizjologię, rozprzestrzenianie, funkcjonowanie). Wpływ działalności człowieka na zmiany klimatyczne - skutki klimatyczne zanieczyszczenia atmosfery.</p> <p>1. Wiadomości wstępne - pojęcia: klimatologia, biometeorologia, rys historyczny rozwoju biometeorologii.</p> <p>2. Typy biometeorologiczne pogody, kształtowanie się określonych typów pogody i ich charakterystyka, klasyfikacja biometeorologiczna klimatu.</p> <p>3. Biomy występujące na Ziemi - uzależnienie rozwoju flory i fauny od warunków klimatycznych danego regionu.</p> <p>4. Charakterystyka bioklimatu Europy i Polski - dostosowanie fauny i flory do lokalnych warunków meteorologicznych. Mikroklimat terenów rekreacyjnych (las, park, plaża).</p> <p>5. Bioklimaty lokalne występujące w Polsce - bioklimat górski, nadmorski, leśny, miejscowości zdrojowych.</p> <p>6. Wpływ działalności człowieka na zmiany bioklimatu (zwłaszcza regionalne) - zmiany zamierzone i niezamierzone - wpływ na organizmy żywe, zmiany w faunie i florze.</p> <p>7. Bioklimat miejski - czynniki sprzyjające jego wytworzeniu, cechy charakterystyczne - biometeorologiczny wpływ na ludzi i zwierzęta. Bioklimat pomieszczeń (mieszkania, sale sportowe, pływalnie itp.).</p> <p>8. Aklimatyzacja, aklimacja i adaptacja człowieka do zmiennych warunków klimatycznych - zmiany fizjologiczne i fizjopatologiczne zachodzące w organizmach.</p> <p>9. Rytm biologiczny człowieka - dobowe i sezonowe.</p> <p>10. Ochładzanie - czynniki wpływające na utratę ciepła z organizmu. Mechanizm termoregulacji u organizmów zmiennocieplnych. Strefa obojętności cieplnej i punkt komfortu cieplnego.</p> <p>11. Znaczenie wody w życiu zwierząt, sposoby jej pozyskiwania i utraty z organizmu; przystosowanie organizmów żywych do określonych warunków wodnych i wilgotnościowych środowiska oraz braku wody.</p> <p>12. Ciśnienie atmosferyczne i ruchy powietrza - wpływ na organizmy zwierząt, znaczenie dla funkcjonowania i przemieszczania się zwierząt i roślin.</p> <p>13. Elektryczność atmosferyczna - wpływ atmosferycznych zjawisk elektrycznych na zwierzęta i ludzi.</p> <p>14. Choroby meteotropowe, wpływ zmiennych warunków meteorologicznych na funkcje organizmu człowieka.</p> <p>15. Wpływ zmiennych warunków klimatycznych i pogodowych na występowanie i rozprzestrzenianie się czynników chorobotwórczych.</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<p>Czynniki klimatotwórcze i ich wpływ na kształtowanie się określonego klimatu. Czynniki pogodotwórcze i ich zmienność, zależności występujące między czynnikami pogodotwórczymi. Gwałtowne zjawiska atmosferyczne. Pomiarów czynników pogodotwórczych, wnioskowanie na temat kształtujących się warunków pogodowych.</p> <p>1. Atmosfera ziemna - charakterystyka poszczególnych warstw, skład powietrza atmosferycznego, fizyczne i chemiczne zanieczyszczenia powietrza - wpływ na organizmy ludzi i zwierząt. (2 godz. lekcyjne)</p> <p>2. Promieniowanie słoneczne - podział promieniowania według długości fal, właściwości fizyczne i biologiczne poszczególnych frakcji. (2 godz. lekcyjne)</p> <p>3. Temperatura powietrza - pojęcia: ciepło i temperatura, zasadnicze stany równowagi termicznej w atmosferze, zmiany temperatury i osady atmosferyczne. Efekt cieplarniany - naturalne zjawisko występujące w atmosferze; przyczyny pogłębiania się tego efektu, skutki ocieplania się klimatu dla organizmów żywych. (2 godz. lekcyjne)</p> <p>4. Parowanie i wilgotność powietrza - istota procesu parowania, czynniki wpływające na intensywność parowania, wskaźniki higrometryczne powietrza - znaczenie dla roślin i zwierząt. Sprawdzian wiadomości. Zachmurzenie i opady atmosferyczne - procesy powstawania i formowania się chmur, czynniki warunkujące wystąpienie opadów atmosferycznych, rodzaje opadów. Sprawdzian wiadomości (2 godz. lekcyjne)</p> <p>5. Ciśnienie atmosferyczne i ruchy powietrza - czynniki wpływające na zmiany ciśnienia atmosferycznego, przyczyny powstawania ruchów powietrza, charakterystyka wiatru. (2 godz. lekcyjne)</p> <p>6. Masy powietrzne i fronty atmosferyczne - charakterystyka mas powietrznych i frontów atmosferycznych kształtujących pogodę w Polsce. (2 godz. lekcyjne)</p> <p>7. Elektryczność atmosferyczna - zjawiska elektryczne wchodzące w zakres pojęcia elektryczności atmosferycznej: pole elektryczne atmosfery, przewodnictwo elektryczne atmosfery, jonizacja powietrza, elektryczność chmur i opadów. Sprawdzian wiadomości. (2 godz. lekcyjne)</p> <p>8. Prezentacje multimedialne. (1 godz. lekcyjna)</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Pokaz/demonstracja, Metoda problemowa, Film dydaktyczny, Burza mózgów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji	50%

Dodatkowy opis

Zaliczenie przedmiotu: w celu zaliczenia przedmiotu student musi otrzymać pozytywną ocenę z testów sprawdzających wiedzę z zakresu materiału przerabianego na ćwiczeniach oraz wykładach, jak również posiadać wymaganą ilość obecności na zajęciach oraz oddać prezentację na zadany temat. Student posiadający zaliczenie ćwiczeń zobowiązany jest również do

pisemnego zaliczenia (test zamknięty jednokrotnego wyboru składający się z 20 pytań) materiału wykładowego. Test z części wykładowej jest dołączony każdorazowo do testu sprawdzającego wiedzę z zakresu treści przerabianych na ćwiczeniach.

Wymagania wstępne

biofizyka, botanika i zoologia



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Biomonitoring środowiska Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.0234.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami, badaniami i obowiązującymi procedurami w biomonitoringu środowiska przyrodniczego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	aktualnie obowiązujące metody stosowane w biomonitoringu środowiska mające związek ze zjawiskami przyrodniczymi oraz zasady działania przyrządów używanych w laboratorium chemicznym	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne
W2	metody stosowane w badaniach terenowych i badaniach laboratoryjnych zależnie od badanego komponentu środowiska	BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne
W3	podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy w terenie podczas pobierania próbek oraz w wykonywania analiz w pracowni laboratoryjnej	BI_P6S_WK09	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Pracować w zespole badawczym w terenie oraz w pracowni laboratoryjnej	BI_P6S_UW05	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U2	sprawnie posługiwać się powierzonym mu sprzętem laboratoryjnym i przeprowadzać zleczone mu analizy materiału badawczego	BI_P6S_UO12	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego aktualizowania wiedzy w zakresie oceny jakości środowiska	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne
K2	aktywnej pracy na rzecz ochrony środowiska w zakresie objętym biomonitoringiem środowiska	BI_P6S_KO04	Zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	3	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4	
Konsultacje	3	
Przygotowanie do ćwiczeń	3	
Przygotowanie raportu	6	
Gromadzenie i studiowanie literatury	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 33	ECTS 1.1

Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 21	ECTS 0.8
--	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Biomonitoring środowiska przyrodniczego - część ekologiczna i aspekt techniczny. Organizacja systemu monitoringu w Polsce. Państwowy Monitoring Środowiska.</p> <p>Monitorowanie wód powierzchniowych.</p> <p>Kontrola wód podziemnych.</p> <p>Ocena jakości wód opadowych.</p> <p>Zajęcia w terenie - wyjście do Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu (ul. Chełmońskiego 14). Zapoznanie się z pracą w ramach prowadzonego tam biomonitoringu, wizyta w laboratorium, możliwość wglądu do dokumentacji, rozmowa z pracownikami Inspektoratu jako osobami prowadzącymi ciągły monitoring środowiska.</p> <p>Monitorowanie powietrza atmosferycznego. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. Migracja zanieczyszczeń w atmosferze.</p> <p>Biomonitoring przyrody.</p> <p>Kontrola jakości gleb.</p> <p>Kryteria oceny i sposób prowadzenia badań osadów dennych.</p> <p>Monitorowanie hałasu w środowisku.</p> <p>Gospodarka odpadami i ich wpływ na przyrodę.</p> <p>Promieniowanie jonizujące i promieniowanie elektromagnetyczne w aspekcie kontroli środowiska.</p>	Wykład

2.	<p>Przedstawienie planu zajęć, wykazu literatury, zapoznanie się z wyposażeniem sali dydaktycznej oraz laboratorium. Szczegółowe omówienie parametrów fizycznych oraz chemicznych wody, gleb i osadów dennych.</p> <p>Ocena jakości środowiska wybranego zbiornika wodnego (rzeka Odra) na terenie miasta Wrocławia. Przygotowanie do dwukrotnego wyjścia w teren, wykonania badań w terenie, a później w laboratorium analitycznym.</p> <p>Wyjście w teren - wody, osadów dennych, gleby oraz w miarę możliwości śniegu. Pomiar temperatury wody, przewodnictwa elektrolitycznego, odczynu. Utrwalanie próbek.</p> <p>Wykonanie oznaczeń fizycznych i chemicznych wody oraz śniegu: barwa, smak, zapach, nasycenie tlenem,</p> <p>Wykonanie oznaczeń fizycznych i chemicznych wody oraz śniegu: chlorki, zasadowość, twardość, wapń, magnez.</p> <p>Badanie gleb i osadów dennych. Przygotowanie próbek do badań. Analiza granulometryczna osadów.</p> <p>Analiza zawartości frakcji mineralnej i organicznej.</p> <p>Określanie odczynu gleby. Analiza zawartości siarczków, siarczanów, węglanów i pojemności wodnej gleby.</p> <p>Na podstawie przeprowadzonych badań wykonanie samodzielnej oceny jakości środowiska przyrodniczego badanego zbiornika wodnego. Przygotowanie projektu i zaprezentowanie na forum grupy.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

-

Wymagania wstępne

-



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Indeksy biologiczne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.0944.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami tworzenia indeksów biologicznych.
C2	Prezentowanie wybranych Indeksów stosowanych w ocenie stanu ekologicznego wód w Polsce.
C3	Ukazanie możliwości jakie dają laboratoryjne testy bioindykacyjne.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna grupy organizmów wskaźnikowych i rozumie jakie organizmy mogą być dobrymi bioindykatorami.	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
W2	Student zna podstawowe indeksy biologiczne, na podstawie których można dokonać oceny stanu środowiska.	BI_P6S_WG02	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przeprowadzić obserwacje oraz wykonać w terenie lub laboratorium pomiary biologiczne służące ocenie stanu środowiska	BI_P6S_UW05, BI_P6S_UW08	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi bezpiecznie pracować w terenie i w laboratorium stosując się do zaleceń przepisów BHP	BI_P6S_UO12	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do odpowiedniego określania priorytetów służących ocenie stanu ekologicznego środowiska.	BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie raportu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>Bioindykacja. Bioindykatory. Metody tworzenia indeksów biologicznych.</p> <p>Ocena stanu ekologicznego wód zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej, ze szczególnym uwzględnieniem indeksów biologicznych.</p> <p>Hydromorfologia – Ocena siedliska rzecznoego. Metoda RHS (River Habitat Survey)</p> <p>Fitoplankton – wykorzystanie do celów bioindykacji.</p> <p>Fitobentos – wskaźnik okrzemkowy IO.</p> <p>Ocena stanu ekologicznego wód płynących na podstawie makrofitów. Indeksy: MTR, IBMR. Makrofitowa Metoda Oceny Rzek i indeks MIR.</p> <p>Ichtiofauna jako wskaźnik jakości środowiska wodnego.</p> <p>Ocena stanu ekologicznego jezior z zastosowaniem makrofitów. Indeks ESMI</p> <p>Indeksy bentosowe.</p> <p>Rośliny i porosty jako wskaźniki zanieczyszczeń powietrza.</p> <p>Bioindykacja zanieczyszczeń środowiska glebowego.</p> <p>Laboratoryjne testy bioindykacyjne. Rodzaje testów i metodyka prowadzenia laboratoryjnych testów bioindykacyjnych.</p>	Wykład
2.	<p>Zapoznanie Studentów z przepisami BHP i regulaminem laboratorium hydrochemicznego i akwarium. Omówienie programu ćwiczeń i zasad ich zaliczenia. Przedstawienie podręczników.</p> <p>Fitobentos – wskaźnik okrzemkowy IO.</p> <p>Bezkęgowce bentosowe – oznaczanie podstawowych grup bezkręgowców bentosowych.</p> <p>Makrofity – nauka oznaczania podstawowych gatunków makrofitów.</p> <p>Obliczanie MIR (Makrofitowego Indeksu Rzecznoego) MTR i IBMR.</p> <p>Kolokwium. Ichtiofauna – wykorzystanie w bioindykacji.</p> <p>Laboratoryjne testy bioindykacyjne – pozyskiwanie i hodowla organizmów testowych, przeprowadzenie testu toksyczności z wykorzystaniem Lemna minor - obliczenia i interpretacja wyników.</p> <p>Praktyczne wykonanie oceny stanu ekologicznego cieku (metoda RHS) – zajęcia terenowe nad rzeką. Obliczanie indeksów tworzonych w oparciu o metodę RHS.</p> <p>Bioindykacja zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego – skala porostowa.</p> <p>Kolokwium. Podsumowanie ćwiczeń – ocena poznanych metod bioindykacyjnych.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
------------	-------------------	---

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Podstawy genetyki populacji Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.1635.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Studenci zapoznają się z podstawowymi prawami genetyki populacji, przeprowadzają podstawową analizę struktury genetycznej populacji dla różnych typów cech.
C2	Poznają sposoby określania struktury populacji pod względem pojedynczego genu, genów niezależnych, genów sprzężonych z płcią, dla serii alleli.
C3	Poznają podstawowe statystyki charakteryzujące populację oraz szacują siłę sprzężeń dla analizowanych loci.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	czynniki oraz mechanizmy wpływające na genetyczną strukturę populacji	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG08	Projekt, Studium przypadku
W2	wskaźniki charakteryzujące populacje pod względem genetycznym	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG08	Projekt, Studium przypadku
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	definiować i analizować czynniki oraz mechanizmy determinujące genetyczną strukturę populacji	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UO13, BI_P6S_UW05	Projekt, Udział w dyskusji, Studium przypadku
U2	scharakteryzować populacje pod względem jednego genu oraz wielu genów	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UO13, BI_P6S_UW05	Projekt, Udział w dyskusji, Studium przypadku

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	20	
Przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>Pojęcie populacji</p> <p>Kojarzenie losowe</p> <p>Prawo Hardy'ego-Weinberga</p> <p>Szacowanie frekwencji genotypów i alleli</p> <p>Analiza struktury genetycznej populacji dla jednej pary alleli i serii alleli</p> <p>Analiza struktury populacji pod względem genów niezależnych i genów sprzężonych z płcią</p> <p>Sprzężenia i nierównowaga sprzężeń</p> <p>Statystyki opisujące populacje</p>	Wykład
2.	<p>Szacowanie frekwencji alleli i genotypów dla pojedynczej pary alleli dla różnych cech</p> <p>Szacowanie frekwencji alleli i genotypów dla szeregu alleli, kilku genów niezależnych oraz genów sprzężonych z płcią</p> <p>Obliczanie statystyk opisujących populację</p> <p>Analiza równowagi sprzężeń.</p> <p>Realizacja projektu - praca grupowa</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Metoda projektów, Dyskusja, problem-based learning (PBL)

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Projekt	40%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Udział w dyskusji, Studium przypadku	60%

Wymagania wstępne

Genetyka



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Techniki laboratoryjne w biologii Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.2484.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest zapoznanie z aktualnie obowiązującymi technikami laboratoryjnymi w zakresie badań biologicznych w teorii i praktyce, ze szczególnym uwzględnieniem badań środowiska wodnego
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	aktualnie obowiązujące metody stosowane w analityce materiału biologicznego mające związek ze zjawiskami przyrodniczymi oraz zasady działania przyrządów używanych w laboratorium spektrofotometrycznym i hydrochemicznym	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Projekt, Prezentacja
W2	możliwości badawcze w zakresie badań biologicznych i zna specyfikę ich interpretacji	BI_P6S_WG02	Zaliczenie pisemne, Projekt
W3	podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania analiz w pracowni laboratoryjnej	BI_P6S_WK09	Zaliczenie pisemne, Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	pracować w zespole w pracowni analitycznej	BI_P6S_UW05	Wykonanie ćwiczeń
U2	sprawnie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym oraz wykonywać pod nadzorem prowadzącego analizy materiału biologicznego	BI_P6S_UW02	Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	aktualizowania swojej wiedzy w zakresie badań biologicznych ze szczególnym uwzględnieniem prac i procedur laboratoryjnych	BI_P6S_KK01	Wykonanie ćwiczeń
K2	wykonywania powierzonych mu zadań w pracowni laboratoryjnej zgodnie z wyznaczonymi procedurami badawczymi	BI_P6S_KK02	Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	5	
Konsultacje	3	
Przygotowanie do ćwiczeń	5	
Przygotowanie raportu	5	
Przygotowanie prezentacji/referatu	5	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 58	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 33	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Wprowadzenie do przedmiotu. Analityczne metody badawcze w biologii - rys historyczny.</p> <p>Metodyka doświadczeń laboratoryjnych w biologii.</p> <p>Znaczenie przygotowania próbek w celu eliminacji błędów metodycznych.</p> <p>Zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego na tle badań hydrobiologicznych.</p> <p>Mikrozanieczyszczenia nieorganiczne (metale ciężkie, radionuklidy) w środowisku przyrodniczym ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego.</p> <p>Mikrozanieczyszczenia organiczne (pestycydy, chlorowane związki organiczne, substancje powierzchniowo czynne, WWA) ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego.</p> <p>Metody badawcze roślin wodnych.</p> <p>Metody badań organizmów planktonowych.</p> <p>Badania bentosu - organizmów związanych z dnem zbiorników wodnych.</p> <p>Analityczne metody badawcze wody (woda powierzchniowa, podziemna).</p> <p>Badania laboratoryjne osadów dennych i gleby.</p> <p>Metody połowu ryb, zmiany morfometryczne ryb.</p> <p>Analiza łuskowa i jej znaczenie w celu określania tempa wzrostu ryb.</p> <p>Przygotowanie próbek narządów ryb do analizy fizyko-chemicznej.</p> <p>Samooczyszczanie wód powierzchniowych.</p>	Wykład

2.	<p>Zapoznanie studentów z przepisami BHP i regulaminem laboratorium hydrochemicznego, laboratorium analiz mikrośladów i akwarium. Omówienie programu ćwiczeń i zasad ich zaliczenia.</p> <p>Przygotowanie sprzętu laboratoryjnego do cyklu oznaczeń.</p> <p>Przygotowanie odczynników oraz krzywych wzorcowych do oznaczeń biogenów w wodzie.</p> <p>Pobranie próbek wody (zajęcia w terenie).</p> <p>Oznaczanie zawartości biogenów w wodzie - spektrofotometria UV-VIS oznaczenia.</p> <p>Utlenialność wody.</p> <p>Tlen rozpuszczony w wodzie - metodą Winklera - pobór wody i konserwacja próbek oraz przy pomocy sondy tlenowej - badania w terenie.</p> <p>Oznaczanie zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie metodą Winklera - prace analityczne w laboratorium.</p> <p>Przygotowanie spektrofotometru absorpcji atomowej Spectr AA-110/220 do analiz, odczynniki, wzorce.</p> <p>Metale w wodzie - przygotowanie do analiz.</p> <p>Piec Mars 5 - zasady działania, metody mineralizacji materiałów biologicznych.</p> <p>Mineralizacja materiału analitycznego w piecu Mars 5.</p> <p>Spektrofotometr UV VIS, oznaczanie metali w wodzie.</p> <p>Kolokwium. Końcowe analizy na spektrofotometrze. Omówienie i analiza wyników uzyskanych podczas ćwiczeń.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

-

Wymagania wstępne

-



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie do narzędzi bioinformatycznych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.2934.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem niniejszego kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami stosowanymi w bioinformatycznej analizie danych NGS
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie metody oraz narzędzia zaawansowanej analizy matematycznej i statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych, medycznych i zootechnicznych, do prowadzenia eksperymentów interpretacji zjawisk i procesów oraz analizy danych biologicznych i hodowlanych	BI_P6S_WK09	Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zaawansowane techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie zaprojektować proste programy komputerowe oraz projektować bazy danych biologicznych i zootechnicznych	BI_P6S_UW01	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	BI_P6S_KK03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Unix 2. Unix w bioinformatyce 3. Języki skryptowe w bioinformatyce 4. Python 5. Biopython	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca w powłoce linux 2. Praca z wykorzystaniem serwera 3. Zmienne w powłoce 4. Skrypty powłoki 5. Python 6. Bipython 7. Analiza BLAST za pomocą Bipythona 8. Analiza sekwencji w Biopythonie 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Prezentacja	25%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	75%

Wymagania wstępne

Podstawy obsługi komputera. Podstawy genetyki. Podstawowa wiedza o sekwencjach DNA i RNA



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

WF

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.ICA.2668.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 3, Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wychowanie fizyczne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kształtowanie umiejętności rozpoznawania i oceny własnego rozwoju fizycznego oraz sprawności fizycznej.
C2	Uświadomienie konieczności prowadzenia zdrowego stylu życia.
C3	Poznawanie i stosowanie zasad bezpieczeństwa podczas aktywności fizycznej.
C4	Kształtowanie umiejętności osobistych i społecznych sprzyjających całonocnej aktywności fizycznej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	cel i rolę poszczególnych ćwiczeń.		Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonywać ćwiczenia poprawiające kondycję i sprawność fizyczną.		Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	świadomego utrzymywania sprawności fizycznej przez całe życie oraz jej wpływu na stan zdrowia.		Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
K2	przestrzegania obowiązujących przepisów i regulaminów.		Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wychowanie fizyczne	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 0.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Studenci wybierają interesującą ich formę realizacji zajęć przed rozpoczęciem semestru z aktualnej oferty zamieszczonej na stronach internetowych SWFiS oraz w systemie USOS. Rejestracja na zajęcia odbywa się poprzez obowiązujący na uczelni elektroniczny system zapisów. Tematyka realizowana podczas ćwiczeń powiązana jest z wybraną dyscypliną sportu i jest uzupełniona o dodatkowe elementy takie jak ćwiczenia przygotowujące do zajęć podczas rozgrzewki oraz ćwiczenia rozluźniające na zakończenie zajęć. Szczegółowy wykaz dostępnych form realizacji zajęć z Wychowania Fizycznego dostępny jest na stronie internetowej https://swfis.upwr.edu.pl/zajecia/wychowanie-fizyczne	Wychowanie fizyczne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Aktywność fizyczna, WF, Pokaz/demonstracja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wychowanie fizyczne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	100%

Dodatkowy opis

Zapisy na zajęcia odbywają się poprzez obowiązujący system elektroniczny (USOS).

Wymagania wstępne

Brak przeciwwskazań medycznych do uczestniczenia w zajęciach wychowania fizycznego.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Introduction into bioinformatics Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I4BO.0989.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills Yes

Period Semester 3	Examination exam	Number of ECTS points 6.0
	Activities and hours lecture: 30 laboratory classes: 30	

Goals

C1	Transfer of knowledge in the field of: theoretical and practical principles of different bioinformatics studies on all levels of organization of biological information such as: recognition of coding sequences and other analyses of nucleotide sequences, genome analyses, sequence alignment, searching databases for homologous sequences, analyses of amino acid sequences, bioinformatics of proteins; genomic analyses; phylogenetic analyses; basic databases related to bioinformatics and genomics.
----	--

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			

W1	Student knows which objects and levels of organization of biological information are the subject of bioinformatic studies.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WK13	written exam, test, practical training report
W2	Student knows basic methods and algorithms used in bioinformatics of nucleic acids and proteins.	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08, BI_P6S_WK09	written exam, test, practical training report
W3	Students knows databases and software used in bioinformatic analyses.	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WK09, BI_P6S_WK13	written exam, test, practical training report
Skills - Student can:			
U1	Student is able to applied appropriate software and set parameters in bioinformatic analyses.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04	written exam, test, practical training report
U2	Student is able to search appropriate databases to find appropriate information.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UO12, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04	written exam, test, practical training report
U3	Student is able to interpret results of bioinformatic analyses from point of view of studied objects (sequences).	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UO12	written exam, test, practical training report
Social competences - Student is ready to:			
K1	Students broadens their knowledge on new bioinformatic subjects.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	written exam, test, practical training report
K2	Student is able to solve more complex bioinformatic problems and connect partial results into one piece.	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	written exam, test, practical training report
K3	Student understands differences between results of various bioinformatic software.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	written exam, test, practical training report

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	30	
laboratory classes	30	
lesson preparation	30	
exam participation	35	
class preparation	30	
Student workload	Hours 155	ECTS 6.0
Workload involving teacher	Hours 95	ECTS 3.5

Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0
---------------------------	--------------------	--------------------

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
1.	Titles of lectures: Subjects and levels of genomics and bioinformatics Types of biological databases. Computational prediction of protein coding sequences and RNA genes. Pairwise sequence alignment. Multiple sequence alignment. Searching for homologous sequences. Computational analysis of protein sequences. Molecular phylogenetics.	lecture
2.	Titles of classes: Searching information in literature, nucleotide sequences and genomic databases. Searching information in amino acid sequences and systems biology databases. Basic bioinformatic analyses of nucleotide sequences. Searching protein-coding sequences. Computational analysis of RNA sequences. Pairwise sequence alignment. Multiple sequence alignment. Searching for homologous sequences – part 1. Searching for homologous sequences – part 2. Computational analysis of protein sequences – part 1. Computational analysis of protein sequences – part 2. Molecular phylogenetics analyses – part 1. Molecular phylogenetics analyses – part 2.	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture, computer lab/laboratory, problem-solving method, case analysis

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam	50%
laboratory classes	test, practical training report	50%

Entry requirements

biochemistry, cell biology, computer programs, genetics, informatics technology



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Wprowadzenie do bioinformatyki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I4B.2680.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu: teoretyczne i praktyczne podstawy różnych badań bioinformatycznych na wszystkich poziomach organizacji informacji biologicznej, jak: rozpoznawanie sekwencji kodujących i inne analizy sekwencji nukleotydowych, analizy genomowe, przyrównywanie sekwencji, poszukiwanie sekwencji podobnych w bazach danych, analizy sekwencji białkowych, analizy genomowe, analizy filogenetyczne; podstawowe bazy danych związane z bioinformatyką i genomiką
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	jakie obiekty i poziomy organizacji informacji biologicznej są przedmiotem analiz bioinformatycznych.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WK13	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
W2	Zna podstawowe metody i algorytmy stosowane w bioinformatyce kwasów nukleinowych i białek.	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08, BI_P6S_WK09	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
W3	Zna bazy danych i programy komputerowe stosowane w analizach bioinformatycznych.	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WK09, BI_P6S_WK13	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować odpowiednie programy i ustawić parametry w analizach bioinformatycznych	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
U2	przeszukać właściwe bazy danych w celu znalezienie odpowiednich informacji.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UO12, BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW04	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
U3	zinterpretować wyniki analiz bioinformatycznych z punktu widzenia analizowanych obiektów (sekwencji).	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UO12	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszerzania swojej wiedzy o nowe zagadnienie bioinformatyczne.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
K2	sprostania coraz bardziej skomplikowanym analizom bioinformatycznym i powiązać cząstkowe wyniki w jedną całość.	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń
K3	rozumienia różnic w wynikach analiz różnych narzędzi bioinformatycznych.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30	
Przygotowanie do ćwiczeń	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>1. Przedmiot i poziomy analiz genomiki i bioinformatyki: genom, transkryptom, proteom, lokalizom, interaktom, metabolom. Krótki rys historyczny genomiki i bioinformatyki. Sekwencjonowanie genomu człowieka. Metody sekwencjonowania genomów. Komputerowy zapis sekwencji – formaty zapisu sekwencji i rekordów w różnych bazach.</p> <p>2. Rodzaje baz danych. Podstawowe bazy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych: GenBank, EMBL, UniProt. Baza NCBI. Problemy w bazach danych. Przesyłanie danych do baz.</p> <p>3. Komputerowe identyfikowanie sekwencji kodujących białko: poszukiwanie otwartych ramek odczytu, poszukiwanie genów u Prokaryota i Eukaryota, metody rozpoznawania genów na podstawie składu, sygnałów, podobieństwa do innych sekwencji (genomiki porównawczej). Zintegrowane metody poszukiwania genów (analiza dyskryminacyjna, programowanie dynamiczne, sieci neuronowe, łańcuchy Markowa). Problemy i pułapki w poszukiwaniu genów. Przykłady programów poszukujących geny. Ocena algorytmów rozpoznających geny. Komputerowe analizy sekwencji RNA, przewidywanie struktury drugorzędowej.</p> <p>4. Przyrównanie (dopasowanie) par sekwencji – alignment: definicja, zastosowanie, rodzaje metod (macierz punktów, programowanie dynamiczne – przyrównanie lokalne i globalne), systemy punktacji (macierze aminokwasowe PAM i BLOSUM, kary dla przerw), ocena istotności przyrównania, przykłady programów.</p> <p>5. Przyrównanie wielu sekwencji (definicja, zastosowanie, etapy postępowania i kryteria wyboru sekwencji, rodzaje algorytmów i programów: progresywne przyrównanie globalne, przyrównanie sekwencji zawierających powtórzenia i rearanżacje, inne metody).</p> <p>6. Poszukiwanie sekwencji podobnych w bazach danych (podstawowa terminologia i cele, sposoby poszukiwań, rodzaje programów i algorytmów (FASTA, BLAST), kryteria i istotność podobieństwa sekwencji, rodzaje programów z rodziny BLAST i ich opcje, MegaBLAST, PSI-BLAST, PHI-BLAST).</p> <p>8. Komputerowa analiza sekwencji białkowych: tłumaczenie sekwencji nukleotydowej na aminokwasową, analiza podstawowych właściwości fizykochemicznych białka, poszukiwanie regionów transbłonowych, modyfikacje potranslacyjne białek, określanie lokalizacji subkomórkowej białek, poszukiwanie motywów i domen, określanie struktury drugorzędowej białka. Bazy struktur przestrzennych (PDB), przyrównanie strukturalne, metody przewidywania struktur przestrzennych, klasyfikacja strukturalna białek, programy do oglądania struktur przestrzennych.</p> <p>9. Filogenetyka molekularna: filogenetyka molekularna a klasyczna, krótki rys historyczny, molekularne podstawy ewolucji, rodzaje mutacji, etapy analiz filogenetycznych (zebranie sekwencji homologicznych, przyrównanie sekwencji, określenie modelu substytucji, skonstruowanie drzewa filogenetycznego, analiza i ocena drzewa filogenetycznego), rodzaje sekwencji homologicznych (ortologi, paralogi, ksenologi), rodzaje modeli substytucji, zmienność tempa podstawień w obrębie sekwencji i między różnymi sekwencjami, zegar molekularny, rodzaje drzew, metody tworzenia drzew filogenetycznych, metoda bootstrap.</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszukiwanie informacji zawartych w bazach literaturowych oraz w bazach sekwencji nukleotydowych i genomowych. 2. Wyszukiwanie informacji zawartych w bazach sekwencji aminokwasowych i związanych z biologią systemową. 3. Podstawowe analizy bioinformatyczne sekwencji nukleotydowych: analiza składu, określanie używalności kodonów, poszukiwanie otwartych ramek odczytu. 4. Poszukiwanie sekwencji kodujących białko w genomach prokariotycznych i eukariotycznych. Analiza komputerowa sekwencji RNA. 5. Przyrównywanie par sekwencji: macierz punktów, przyrównanie globalne i lokalne. 6. Przyrównywanie wielu sekwencji. Edytowanie przyrównania. 7. Poszukiwanie sekwencji podobnych w bazach danych – część 1. 8. Poszukiwanie sekwencji podobnych w bazach danych – część 2. 9. Komputerowa analiza sekwencji białkowych: tłumaczenie sekwencji nukleotydowej na aminokwasową, analiza podstawowych właściwości fizykochemicznych białka, komputerowe trawienie białka, poszukiwanie regionów transbłonowych, modyfikacje potranslacyjne białek, określanie lokalizacji subkomórkowej białek. 10. Komputerowa analiza sekwencji białkowych: poszukiwanie motywów i domen w białku, określanie struktury drugorzędowej i trzeciorzędowej białka. Baza PDB. 11. Zbieranie zbioru sekwencji w celu utworzenia drzew filogenetycznych. Określanie modelu substytucji. 12. Konstruowanie drzew filogenetycznych. Szacowanie istotności gałęzi drzewa. 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Metoda problemowa, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

biochemia, biologia komórki, genetyka, technologia informacyjna



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Bazy danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.0124.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nauka podstaw języka SQL oraz teorii relacyjnych baz danych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna teoretyczne podstawy budowy relacyjnych baz danych.	BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne

W2	Student rozumie, jakie cele przyświecają normalizacji relacyjnej bazy danych.	BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi budować proste i dowolnie złożone zapytania typu SELECT w języku SQL.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW06	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi w języku SQL edytować dane w istniejącej bazie danych.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW06	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do stałego aktualizowania umiejętności informatycznych.	BI_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta, Referat

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	50	
Przygotowanie projektu	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Teoria relacyjnych baz danych. Definicja normalizacji. Analiza postulatów tej definicji w celu zrozumienia, jakie cele osiąga się dzięki utrzymywaniu relacyjnej bazy danych w postaci znormalizowanej.	Wykład

2.	<p>Wprowadzenie do SQL (wprowadzenie do baz danych, eksploracja tabel, kodowanie ze stylem)</p> <p>Filtrowanie i sortowanie (typy danych i operacje na kolumnach, funkcje, filtrowanie, przepływ sterowania, porządkowanie wyników)</p> <p>Podsumowanie danych (funkcje agregujące, statystyki podsumowujące, statystyki podsumowujące grupy, statystyki podsumowujące wiele grup)</p> <p>Łączenie tabel (wprowadzenie do złączy, złączy i innych klauzul, rzadziej spotykanych złączy, operatorów mnogościowych)</p> <p>Podzapytania (podzapytania skalarne, podzapytania wielowierszowe i wielokolumnowe, podzapytania zagnieżdżone i skorelowane, wspólne wyrażenie tabelowe)</p> <p>Edycja zawartości relacyjnej bazy danych</p> <p>Normalizacja relacyjnej bazy danych</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

blended learning, Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Wykonanie ćwiczeń	50%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Estymacja parametrów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.0649.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawowymi metodami estymacji parametrycznej
C2	przekazanie wiedzy z zakresu estymacji nieobciążonej z jednostajnie minimalną wariancją
C3	przedstawienie pozostałych podstawowych własności estymatorów

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe metody estymacji parametrycznej	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
W2	własności estymatorów	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczać estymatory przy użyciu różnych metod	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	sprawdzać własności estymatorów	BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	BI_P6S_KO06	Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Konsultacje	5	
Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do zajęć	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 102	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>W ramach kursu studenci zostaną zapoznani z podstawami statystyki matematycznej; zostaną poruszone takie zagadnienia jak rozkłady podstawowych statystyk próbkowych, statystyk porządkowych, rozkłady łączne i brzegowe. Będą wprowadzone statystyki dostateczne (w szczególności korzystając z kryterium faktoryzacji), zupełne, swobodne. Wprowadzone zostanie pojęcie błędu średniokwadratowego estymatora, estymatory dopuszczalne, lepsze. Studenci zostaną zapoznani z estymacją nieobciążoną z jednostajnie minimalną wariancją. Przedstawione zostaną podstawowe własności estymatorów jak asymptotyczna normalność, efektywność i zgodność. W trakcie kursu studenci zostaną zapoznani z podstawowymi metodami estymacji parametrycznej, takimi jak metoda momentów i kwantyli próbkowych, metoda największej wiarygodności, metoda najmniejszych kwadratów, estymacja przedziałowa, estymacja Bayesowska i minimaksowa.</p> <p>W szczególności tematyka wykładów będzie obejmowała poszczególne tematy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Powtórzenie wiadomości z matematyki • Zmienne losowe i ich rozkłady. Momenty zmiennych losowych. • Rozkłady wybranych statystyk próbkowych. • Statystyki dostateczne, zupełne, swobodne • Estymatory nieobciążone z jednostajnie minimalną wariancją. • Własności asymptotyczne estymatorów: zgodność, asymptotyczna normalność, asymptotyczna efektywność. • Metoda momentów i kwantyli próbkowych • Estymacja parametrów metodą największej wiarygodności • Estymacja przedziałowa - przedziały ufności dla średnich • Estymacja przedziałowa - przedziały ufności dla wariancji i proporcji • Metoda najmniejszych kwadratów. • Estymacja metodą najmniejszych kwadratów w modelach liniowych. • Estymacja Bayesowska i minimaksowa. 	Wykład
----	--	--------

2.	<ul style="list-style-type: none"> • Zmienne losowe i ich rozkłady • Momenty zmiennych losowych • Statystyki dostateczne i zupełne • Estymatory nieobciążone z jednostajnie minimalną wariancją. Własności asymptotyczne estymatorów. • Błędy średniokwadratowe, porównywanie estymatorów • Estymacja parametrów metodą momentów. • Metody: momentów, kwantyli próbkowych i podstawiania częstości. • Estymacja parametrów metodą największej wiarygodności. • Estymatory największej wiarygodności i ich własności. • Przedziały ufności dla średnich. • Przedziały ufności dla wariancji, przedziały ufności dla proporcji. • Metoda najmniejszych kwadratów • Zastosowania estymacji punktowej 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	60%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	40%

Wymagania wstępne

Wymagana jest podstawowa wiedza z podstaw statystyki i rachunku prawdopodobieństwa. Znajomość pakietu statystycznego R w zakresie podstawowym.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Parameter estimation Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I8BO.1543.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills No

Period Semester 4	Examination exam	Number of ECTS points 4.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	Presentation of the basic parametric estimation methods
C2	will be presented unbiased estimators with the uniformly minimum variance
C3	presentation of the other properties of the estimators

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			

W1	the basic methods of the parametric estimation	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	written exam, active participation, test, participation in discussion, case study
W2	properties of the estimators	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	written exam, active participation, test, participation in discussion, case study
Skills - Student can:			
U1	determine estimators using various methods	BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW04	written exam, active participation, test, participation in discussion, case study
U2	check the properties of estimators	BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW04	written exam, active participation, test, participation in discussion, case study
U3	Use appropriate terminology in the English	BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW04	written exam, active participation, test, participation in discussion, case study
Social competences - Student is ready to:			
K1	cooperation in a group	BI_P6S_KO06	active participation, case study

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
exam / credit preparation	20	
lesson preparation	30	
exam participation	2	
consultations	5	
Student workload	Hours 102	ECTS 4.0
Workload involving teacher	Hours 52	ECTS 2.0
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
1.	<p>During the course students will be familiar with the basic parametric estimation methods, such as method of moments and quantiles of sample, the maximum likelihood method, least squares method, interval estimation, Bayesian and minimax estimation. Will be presented unbiased estimators with the uniformly minimum variance . There will be presented asymptotic normality, efficiency and consistency.</p> <p>The contents presented in the lecture will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The basic of mathematic • The random variables and their distributions. The moments of random variables • The statistics from sample • Sufficiency, completeness • Uniformly minimum-variance unbiased estimator • The efficient and consistent estimators • The method of moments • Maximum likelihood estimation • The confidence interval estimation • The least square estimation • The least square estimation in linear models • The bayesian estimation • The minimax estimation 	lecture
2.	<ul style="list-style-type: none"> • The random variables and their distributions. • The moments of random variables • Sufficiency, completeness • Uniformly minimum-variance unbiased estimator • The mean - square error; comparison of estimators • The method of moments • Maximum likelihood estimation • The confidence interval estimation for means • The confidence interval estimation for variance and fraction • The least square estimation • Applications of point estimation 	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture, discussion, computer lab/laboratory, teamwork

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam	60%
laboratory classes	active participation, test, participation in discussion, case study	40%

Entry requirements

The elementary knowledge from the statistic and the probability theory. Basic knowledge in R package.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pakiety statystyczne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.1540.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze specyfiką korzystania z różnych pakietów statystycznych.
C2	Zwiększenie świadomości studentów na temat konieczności przeprowadzania wnioskowania statystycznego na podstawie wyników uzyskanych z pakietów statystycznych.
C3	Przekazanie studentom wiedzy o podstawach wizualizacji danych biologicznych.
C4	Uświadomienie studentom potrzeby wykonywanie wstępnej edycji danych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	specyfikę interpretacji wyników analiz biologicznych	BI_P6S_WG02	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W2	w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu problemów właściwych dla bioinformatyki oraz zna ich powiązania z innymi dyscyplinami przyrodniczymi i możliwościami ich wykorzystania w praktyce	BI_P6S_WG07	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie zaprojektować programy komputerowe, w szczególności dedykowane zagadnieniom przyrodniczym i rolniczym	BI_P6S_UW07	Egzamin pisemny, Projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie projektu	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Przygotowanie prezentacji/referatu	5	
Przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>Język Python:</p> <p>Wstęp Elementy analizy danych - edycja danych Elementy analizy danych - regresja liniowa i nieliniowa Elementy analizy danych - analiza wariancji Elementy analizy danych - symulacje Monte Carlo Elementy wizualizacji danych Tworzenie zaawansowanych programów</p> <p>Pakiet R:</p> <p>Wstęp - środowisko Windows Elementy analizy danych - edycja danych Elementy analizy danych - regresja liniowa, nieliniowa, analiza wariancji Elementy analizy danych - symulacje Monte Carlo Elementy wizualizacji danych - dystrybucja standardowa Tworzenie programów w pakiecie R</p>	Wykład
2.	<p>Analiza danych w języku Python.</p> <p>Analiza danych w pakiecie R.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	50%

Wymagania wstępne

Podstawy statystyki



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Statistical packages Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I8BO.2372.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills Yes

Period Semester 4	Examination exam	Number of ECTS points 4.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	To acquaint students with the specificity of using various statistical packages.
----	--

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	the specificity of the interpretation of the results of biological analyzes	BI_P6S_WG02	project, observation of student's work, active participation

W2	at an advanced level, the issues of problems specific to bioinformatics and knows their connections with other natural disciplines and the possibilities of their use in practice	BI_P6S_WG07	project, observation of student's work, active participation
Skills - Student can:			
U1	independently design computer programs, in particular dedicated to environmental and agricultural aspects	BI_P6S_UW07	written exam, project

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
project preparation	30	
exam / credit preparation	10	
presentation/report preparation	5	
class preparation	10	
Student workload	Hours 100	ECTS 4.0
Workload involving teacher	Hours 45	ECTS 1.7
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
-----	----------------	------------

1.	<p>Python language:</p> <p>Introduction Elements of data analysis - data editing Elements of data analysis - linear and non-linear regression Elements of data analysis - analysis of variance Data analysis elements - Monte Carlo simulations Elements of data visualization Creation of advanced programs</p> <p>R package:</p> <p>Introduction - Windows environment Data analysis elements - data editing Elements of data analysis - linear and non-linear regression, analysis of variance Data analysis elements - Monte Carlo simulations Elements of data visualization - standard distribution Creating programs in the R package</p>	lecture
2.	Data analysis in Python. Data analysis in the R package.	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

lecture, computer lab/laboratory, teamwork

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam	50%
laboratory classes	project, observation of student's work, active participation	50%

Entry requirements

statistical packages



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Praktyka zawodowa Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.1856.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Praktyka: 160	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem praktyki jest poznanie pracy w zawodzie bioinformatyka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie specyfikę interpretacji wyników analiz biologicznych.	BI_P6S_WG02	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki

W2	Student zna i rozumie znaczenie interdyscyplinarnego wykorzystania wiedzy z zakresu, matematyki, fizyki, biofizyki, chemii, biochemii niezbędną dla zrozumienia zjawisk i procesów przyrodniczych.	BI_P6S_WG06	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki
W3	Student zna i rozumie podstawowe metody analizy matematycznej i statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych. Ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w matematyce, statystyce, biologii do prowadzenia eksperymentów oraz do analizy danych biologicznych. Zna elementarne techniki biologii molekularnej. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08, BI_P6S_WK09	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi poprawnie wnioskować na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł nauk przyrodniczych, rolniczych, technicznych i matematycznych wykorzystując do dyskusji język naukowy.	BI_P6S_UO12	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki
U2	Student potrafi brać aktywny udział w debacie w języku polskim i języku angielskim, dotyczącej zagadnień szczegółowych z zakresu bioinformatyki.	BI_P6S_UO13	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki
U3	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi planować ścieżki rozwoju zawodowego.	BI_P6S_UO13	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji.	BI_P6S_KK01	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki
K2	Student jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych.	BI_P6S_KK03	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Praktyka	160	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 160	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Szczegółowa tematyka jest ustalana z firmą bądź instytucją przyjmującą studenta na praktyki. Praktyki powinny dotyczyć biologii molekularnej, informatyki lub statystyki matematycznej.	Praktyka

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Zajęcia praktyczne w warunkach symulacyjnych, Udział w badaniach, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda projektów, Metoda problemowa, Burza mózgów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Praktyka	Zaliczenie ustne, Sprawozdanie z odbycia praktyki	100%

Dodatkowy opis

Praktyka powinna być w zakresie: informatyki, matematyki lub biologii molekularnej.

Wymagania wstępne

Ukończenie trzech pierwszych semestrów studiów na kierunku Bioinformatyka



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Bioróżnorodność środowisk wodnych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.0244.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi bioróżnorodności środowisk wodnych: rzek, jezior i mórz. Uświadomienie studentom właściwości środowisk wodnych, przegląd zespołów i grup ekologicznych roślin i zwierząt, poznanie ich roli i znaczenia. Współczesne zagrożenia dla bioróżnorodności, metody jej utrzymania i wspomagania.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym cechy charakteryzujące gatunki roślin i zwierząt wodnych, zróżnicowanie ekosystemów wodnych, ich genezę oraz wpływ na bioróżnorodność a także rozumie zależności w obrębie łańcucha troficznego	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
W2	Student zna i rozumie zjawiska i procesy fizyczne, chemiczne oraz biochemiczne zachodzące w środowisku wodnym i w organizmach wodnych	BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi poprawnie wnioskować na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł nauk przyrodniczych, rolniczych, technicznych i matematycznych wykorzystując do dyskusji język naukowy	BI_P6S_UK09	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
U2	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BI_P6S_UO13	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
U3	Student potrafi przeprowadzać obserwacje oraz wykonywać w terenie lub laboratorium pomiary biologiczne służące rozwiązaniu problemów biologicznych i zootechnicznych oraz wykorzystywać publicznie dostępne bazy danych	BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do do wzięcia odpowiedzialności za zachowanie bioróżnorodności roślin i zwierząt poprzez ochronę środowiska naturalnego	BI_P6S_KO04	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
K2	Student jest gotów do odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji określonego zadania	BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie projektu	10	
Gromadzenie i studiowanie literatury	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Biologia środowiska wodnego jako dziedzina nauki. Rozwój historyczny, podstawowe elementy badań hydrobiologicznych. Słownik podstawowych pojęć.</p> <p>2. Zasoby wodne świata i Polski. Przemieszczanie się wód powierzchniowych i podziemnych. Warunki życia organizmów wodnych. Woda jako środowisko.</p> <p>3. Rzeki. Charakterystyka ogólna: elementy doliny rzecznej, formy fluwialne.</p> <p>4. Rzeki. Zbiorowiska organizmów wód płynących. Rośliny, zwierzęta, ich ugrupowania, związki. Przystosowania do życia w prądzie wody.</p> <p>5. Jeziora. Charakterystyka ogólna: morfologia jeziora, charakterystyka termiczna jezior, typy stratyfikacji i miksji.</p> <p>6. Jeziora. Zbiorowiska organizmów wód stojących. Sieci pokarmowe. Biomanipulacja.</p> <p>7. Stawy i specyficzne środowiska wodne: wody podziemne, źródła, estuaria.</p> <p>8. Zbiorniki zaporowe. Funkcje i zadania. Typy zbiorników. Cechy charakterystyczne w kontekście warunków życia zbiorowisk hydrobiontów.</p> <p>9. Tereny podmokłe i wilgotne: bagna, torfowiska, tereny zalewowe. Znaczenie dla zachowania bioróżnorodności środowiska.</p> <p>10. Zbiorowiska organizmów wodnych. Rośliny, zwierzęta, ugrupowania ekologiczne, relacje troficzne.</p> <p>11. Wody zanieczyszczone. Rodzaje zanieczyszczeń i ich wpływ na środowisko wodne. Oczyszczanie ścieków. Troficzność, saprobowość i samooczyszczanie wód powierzchniowych.</p> <p>12. Biologia mórz i oceanów. Specyfika życia w wodzie słonej. Główne zagrożenia cywilizacyjne dla obszarów morskich.</p> <p>13. Analiza biologiczna wód a analiza fizyko-chemiczna. Ocena stanu czystości wód. System organizmów wskaźnikowych.</p> <p>14. Temperatura jako ważny czynnik ekologiczny w środowisku wodnym. Metody pomiarów. Wpływ na żywe organizmy. Związki z innymi właściwościami wody.</p> <p>15. Eutrofizacja wód. Przyczyny, symptomy, możliwości przeciwdziałania.</p>	Wykład

2.	<p>1. Przegląd literatury fachowej, sprawy organizacyjne. Zasady BHP w laboratorium.</p> <p>Woda jako środowisko bytowania organizmów. Metodyka badań hydrobiologicznych: pobieranie próbek do badań: wody, osadów dennych, organizmów wodnych (plankton, bentos, nekton, peryfiton).</p> <p>2. Laboratorium. Przegląd i nauka posługiwania się specjalistycznym sprzętem badawczym: winda hydrobiologiczna, batometr Ruttnera, chwytacz dna Eckmanna, sonda rurowa, siatka planktonowa, młynek hydrometryczny.</p> <p>3. Laboratorium. Badanie wybranych parametrów fizycznych i chemicznych środowiska wód płynących (warunki termiczno-tlenowe, podstawowy skład chemiczny wód, związki biogenne). Wykonanie pomiarów: stężenia tlenu rozpuszczonego metodą klasyczną (Winklera) i za pomocą elektronicznej sondy tlenowej, pomiary temperatury wody, przewodnictwa elektrolitycznego, odczynu, twardości wody. Skład chemiczny wód śródlądowych. Obiegi pierwiastków: węgiel, azot, fosfor. Mikroelementy.</p> <p>4. Ugrupowania organizmów wód płynących. Osiadłe rośliny niższe. Plankton (praca z mikroskopem i lupą).</p> <p>5. Ugrupowania organizmów wód płynących. Wyższe rośliny wodne. (Zajęcia terenowe - Ogród Botaniczny lub naturalny zbiornik wodny).</p> <p>6. Zajęcia terenowe (nad zbiornikiem wodnym). Fauna wód płynących. Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na występowanie i rozmieszczenie zwierząt wodnych. Bezkręgowce wodne. Poławianie i przegląd ważniejszych przedstawicieli.</p> <p>7. Ichtyofauna. Płazy i gady. Awifauna wodna. Ssaki związane ze środowiskiem wodnym. Przegląd ważniejszych gatunków (zajęcia w terenie - Ogród Zoologiczny, Muzeum Zoologiczne).</p> <p>8. Zajęcia terenowe: opis odcinka cieku z uwzględnieniem stanu czystości wody. Proces samooczyszczania wód: przebieg, czynniki zaburzające.</p> <p>9. Sprawdzenie wiadomości. Specyficzne środowiska wodne: zbiorniki zaporowe, wody podziemne, wody zanieczyszczone.</p> <p>10. Ugrupowania organizmów wód stojących. Osiadłe rośliny niższe. Plankton jeziorowy i stawowy. Rośliny wyższe - pasy ekologiczne w litoralu jeziora (praca z mikroskopem i lupą).</p> <p>11. Fauna wód stojących. Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na występowanie i rozmieszczenie zwierząt wodnych. Bezkręgowce wodne. Ichtyofauna. Przegląd ważniejszych gatunków.</p> <p>12. Opis zbiornika wodnego z uwzględnieniem stanu czystości wody. Metody oceny akwenu. Specyficzne środowiska wodne: małe zbiorniki wodne (glinianki, żwirownie, sadzawki ogrodowe).</p> <p>13. Aktualne badania i problemy biologii wód w kraju i na świecie.</p> <p>14. Sprawdzenie wiadomości. Acidotrofizacja wód powierzchniowych i jej wpływ na bioróżnorodność. Badanie podatności wód na zakwaszenie i wrażliwości organizmów bezkręgowych.</p> <p>15. Renaturyzacja rzek i rekultywacja jezior jako metody przywracania bioróżnorodności. Kryteria wyboru optymalnej metody dla danego cieku czy akwenu. Zaliczenie przedmiotu.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda projektów, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Projekt, Referat	30%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń	70%

Wymagania wstępne

botanika, zoologia



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Embriologia i metody biotechnologiczne w hodowli ptaków Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.0618.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącym embriologii ptaków, czynnikami wpływającymi na prawidłową embriogenezę a także z wybranymi metodami biotechnologicznymi stosowanymi w rozrodzie ptaków udomowionych i wolno żyjących.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Zjawiska i procesy gametogenezy i opisuje etapy ontogenezy ptaków	BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W2	Znaczenie interdyscyplinarnego wykorzystania wiedzy z zakresu biologii, szczególnie metod wspomaganego rozrodu dla zrozumienia zjawisk i procesów przyrodniczych	BI_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować techniki i narzędzia bioinformatyczne oraz realizować projekty w zakresie biologii rozrodu ptaków; potrafi zmierzyć wielkości fizyczne i wykonać stosowne obliczenia. Sprawnie i bezpiecznie posługuje się przyrządami pomiarowymi.	BI_P6S_UW02	Projekt, Aktywność na zajęciach
U2	planować i realizować projekty z zakresu biologii rozrodu pod kierunkiem opiekuna naukowego oraz w ramach pracy grupowej, wykorzystując przy tym dostępne źródła informacji, w tym źródła elektroniczne; przeprowadza w warunkach laboratoryjnych obserwacje cykli życiowych organizmów zwierzęcych - rozwój zarodka ptaków.	BI_P6S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy; wykazuje zainteresowanie systematyczną aktualizacją wiedzy z zakresu biologii, uznaje jej znaczenie poznawcze, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji.	BI_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta
K2	zachowania postawy dążącej do zachowania bioróżnorodności ptaków poprzez ochronę środowiska naturalnego.	BI_P6S_KO04	Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	12	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa jaja kurzego i jego rola w rozwoju zarodka. Różnorodność jaj ptaków. Część 1 2. Budowa jaja kurzego i jego rola w rozwoju zarodka. Różnorodność jaj ptaków. Część 2 3. Czynniki wpływające na zdolność wylęgową jaj. 4. Techniki inkubacji jaj ptaków udomowionych i wolno żyjących, gniazdowniki i zagniazdowniki. 5. Wielkość i rola poszczególnych parametrów środowiskowych w rozwoju zarodka część 1 6. Wielkość i rola poszczególnych parametrów środowiskowych w rozwoju zarodka część 2 7. Embriogeneza na przykładzie kury - ważniejsze etapy. 8. Biologiczna analiza lęgu. Patologia lęgu. 9. Niekonwencjonalne metody wykorzystania jaj. 10. Technologie in ovo: szczepienie i wczesne określanie płci 11. Tworzenie rezerw genetycznych ptaków ex situ in vitro. 12. Metody wspomagania rozrodu ptaków 13. Tworzenie ptaków transgenicznych. 14. Elektroniczne jajo, wykorzystanie w opracowaniu technologii inkubacji jaj głuszców. 15. Opieka rodzicielska. Postępowanie z pisklętami w zakładach wylęgowych i na fermach. 	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa jaja kurzego. Ocena jaj pod kątem przydatności do lęgu (ważenie, obliczanie indeksu jaj, świetlenie jaj, ocena ich świeżości). Nakładanie jaj do aparatów lęgowych. 2. Budowa aparatów lęgowych, warunki inkubacji jaj różnych gatunków ptaków domowych. Biologiczna analiza lęgu – ocena zarodków w 7 dniu inkubacji. Pomiar pulsu zarodka. 3. Biologiczna analiza lęgu – ocena zarodków w 14 dniu inkubacji. Pomiar pulsu zarodka. Diagnozowanie wczesnych stadiów rozwojowych – preparacja tarczek zarodkowych świeżo zniesionych jaj. 4. Biologiczna analiza lęgu – obserwacja klucia, ważenie oraz ocena jakości wylężonych piskląt. Obliczanie wskaźników lęgów. Sprawdzian wiadomości. 5. Rola skorupy jaja w rozwoju zarodka. Różnice międzygatunkowe mikrostruktury skorupy jaja. Analiza zdjęć SEM. 6. Preparacja skorup zastępczych oraz „okienkowych” do hodowli zarodków in vitro, przygotowanie zarodków do hodowli. Prezentacja referatów przygotowanych przez studentów na podstawie literatury naukowej. 7. Prezentacja referatów przygotowanych przez studentów na podstawie literatury naukowej. 8. Zaliczenie przedmiotu 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Udział w badaniach, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda problemowa, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	20%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	80%

Dodatkowy opis

Łączne zaliczenie ćwiczeń i wykładów na podstawie średniej ocen uzyskanych z dwóch sprawdzianów pisemnych obejmujących zagadnienia omawiane na ćwiczeniach i wykładach oraz ocen z ustnych wypowiedzi w trakcie ćwiczeń. Sprawdziany trwają 20-30 min. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa; student może mieć tylko jedną nieusprawiedliwioną nieobecność. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej student jest zobowiązany do zaliczenia odpowiedniej części materiału.

Wymagania wstępne

Podstawy biologii na poziomie szkoły średniej



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Ewolucjonizm Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.0658.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy związanej z prawami i prawidłowościami rozwoju świata organizmów żywych w ciągu historii geologicznej ziemi. Hipotezami, ideami i realnymi faktami, pozwalającymi poznać czynniki i mechanizmy zmian zachodzących w przyrodzie w przeszłości i obecnie. Poznanie pojęć, prawidłowości i metod pozwalających na prognozowanie wydarzeń i zjawisk w środowisku abiotycznym i biotycznym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie mechanizmy kształtujące różnorodność świata ożywionego, zna podstawowe pojęcia związane z ewolucją organizmów żywych, ma wiedzę o mechanizmach, czynnikach i prawach ewolucji.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne, Referat, Prezentacja, Udział w dyskusji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi analizować i rozumie procesy ewolucyjne i biologiczne, praktykuje podstawowe metody badań ewolucyjnych w przyrodzie i w eksperymencie.	BI_P6S_U012, BI_P6S_UW04	Aktywność na zajęciach
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów ciągłego zdobywania wiedzy, wykazuje zrozumienie zjawisk ewolucyjnych w przyrodzie	BI_P6S_KK01	Referat

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Konsultacje	2	
Udział w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 58	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 33	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Ewolucja - zjawisko ogólnobiologiczne, historia powstawania idei ewolucji, teoria ewolucji Darwina. Teorie historii życia. Skamieniałości jako dowody ewolucji. Wymierania, ich przyczyny i skutki. Dobór naturalny i dostosowanie. Zmienność, pochodzenie zmienności genetycznej. Genetyka ewolucyjna. Idea gatunku i specjacja. Rekonstrukcja filogenetyczna. Szybkość ewolucji. Koewolucja. Ewolucja człowieka	Wykład

2.	Aktualne poglądy dotyczące ewolucji. Ewolucja na różnych poziomach organizmów żywych. Przegląd literatury związanej ze współczesnymi badaniami ewolucyjnymi. Praca z artykułami naukowymi. Dyskusja nad poglądami dotyczącymi ewolucji. Ewolucja jako proces zachodzący w przeszłości i obecnie. Prezentacja aktualnych badań naukowych związanych z ewolucją.	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Pokaz/demonstracja, Burza mózgów, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Referat, Prezentacja, Udział w dyskusji	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Referat	50%

Wymagania wstępne

Ukończone kursy z zakresu zoologii, botaniki, genetyki



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Rozród ptaków i techniki diagnostyczne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.2222.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Biologiczne podstawy reprodukcji ptaków - budowa i funkcjonowanie układu rozrodczego samca i samicy, czynniki genetyczne i środowiskowe warunkujące rozród ptaków; metody rozrodu oraz problemy związane z rozmnażaniem, metody sterowania reprodukcją ptaków, ocena zdolności rozrodczych ptaków i stosowane techniki analiz, metody wspomaganie rozrodu, pozyskiwanie i kriokonserwacja plemników.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna podstawowe procesy zachodzące w komórkach rozrodczych oraz anatomię układu rozrodczego ptaków.	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Referat
W2	Posiada wiedzę pozwalającą na interpretowanie zjawisk i procesów przyrodniczych w pracy badawczej i działaniach praktycznych.	BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne
W3	Wskazuje i wybiera najbardziej przydatne metody w ocenie zdolności rozrodczej ptaków.	BI_P6S_WG01, BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Obsługuje sprzęt laboratoryjny i dokonuje podstawowej oceny potencjału reprodukcyjnego gatunków ptaków udomowionych oraz wolno żyjących.	BI_P6S_UW02	Zaliczenie pisemne
U2	Interpretuje wyniki badań laboratoryjnych w oparciu o normy; potrafi rozpoznać i ocenić czynniki wpływające na wynik badań laboratoryjnych; gromadzi oraz interpretuje dane pochodzące z analiz i na tej podstawie formułuje wnioski	BI_P6S_UW05	Zaliczenie pisemne, Referat
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Jest świadomy istnienia bioróżnorodności zwierząt oraz odpowiedzialności za jej zachowanie.	BI_P6S_KO04	Zaliczenie pisemne, Referat

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie do zajęć	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gatunki ptaków użytkowych. 2. Metody rozrodu ptaków. Zachowania godowe. 3. Budowa i funkcjonowanie układu rozrodczego samca. Spermatogeneza. 4. Budowa i funkcjonowanie układu rozrodczego samicy - witelogeneza, oogeneza, steroidogeneza. 5. Czynniki genetyczne i środowiskowe determinujące rozród ptaków. 6. Sezonowość procesów reprodukcyjnych ptaków wolno żyjących i udomowionych. 7. Rola światła w rozrodzie ptaków. Regulacja neurohormonalna procesów rozrodczych ptaków. 8. Zapłodnienie. Determinacja płci u ptaków. 9. Metody oceny zdolności reprodukcyjnej ptaków metodami in vivo. 10. Metody oceny zdolności reprodukcyjnej ptaków metodami in vitro. 11. Zastosowanie technik wspomaganego rozrodu ptaków w tworzeniu rezerw genetycznych ex situ in vitro oraz w ochronie ginących gatunków. 12. Zastosowanie technik wspomaganego rozrodu ptaków w tworzeniu rezerw genetycznych ex situ in vitro oraz w ochronie ginących gatunków. 13. Sztuczna inseminacja – cel i zasady. 14. Metody krótkotrwałego przechowywania nasienia. 15. Metody i długotrwałego przechowywania nasienia. 	Wykład
----	--	--------

2.	<p>1. Analiza zachowań godowych ptaków na przykładzie nagrań głośzców w wolverowej hodowli. Rozdział referatów do opracowania przez studentów.</p> <p>2. Sekcja ptaków – analiza budowy układu rozrodczego samca. Ocena nasienia pobieranego z jąder i nasieniowodów.</p> <p>3. Sekcja ptaków – analiza budowy układu rozrodczego samicy. Izolacja SST (semen storage tubules) z jajowodu.</p> <p>4. Pobieranie nasienia od ptaków różnych gatunków - metody.</p> <p>5. Niezbędny sprzęt laboratoryjny, sposób jego przygotowania. Porównawcza ocena makroskopowa nasienia.</p> <p>6. Ocena laboratoryjna nasienia – porównanie nasienia różnych gatunków ptaków cz.1.</p> <p>7. Ocena laboratoryjna nasienia – porównanie nasienia różnych gatunków ptaków cz.2.</p> <p>8. Diagnozowanie zdolności zapładniającej plemników in vitro - test penetracji błony przedwitelinowej (IPVL). Sprawdzian wiadomości.</p> <p>9. Fizjologiczna polispermia ptaków. Diagnozowanie zapłodnienia jaj – makro i mikroskopowa analiza tarczki zarodkowych.</p> <p>10. Ocena mikroskopowa błony witelinowej świeżo zniesionych jaj.</p> <p>11. Prezentacja referatów przygotowanych przez studentów.</p> <p>12. Prezentacja referatów przygotowanych przez studentów.</p> <p>13. Pobieranie nasienia, obliczanie dawek inseminacyjnych, inseminacja samic. Sprawdzian wiadomości.</p> <p>14. Kriokonserwacja nasienia ptaków: metoda „kropelkowa”</p> <p>15. Kriokonserwacja nasienia ptaków użyciu komory kriogenicznej (liniowy, sterowany komputerowo spadek temperatury). Zaliczenie przedmiotu.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pokaz/demonstracja, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Referat	50%

Wymagania wstępne

Biologia na poziomie szkoły średniej.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Zachowanie się zwierząt Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.2749.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Analiza rodzajów zachowań i mechanizmy nimi sterujące u wybranych gatunków zwierząt (ssaków i ptaków)
C2	Przegląd podstawowych koncepcji etologicznych i behawioralnych
C3	Możliwości wykorzystania w praktyce wiedzy o zachowaniu się zwierząt

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Rozumie mechanizmy ewolucji	BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne, Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać dostępne źródła informacji w tym źródła elektroniczne	BI_P6S_UW04	Zaliczenie pisemne, Projekt
U2	przeprowadzać obserwacje oraz wykonać w terenie lub laboratorium podstawowe pomiary biologiczne	BI_P6S_UW02	Zaliczenie pisemne, Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej analizy posiadanej i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne, Projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	10	
Przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>1. Podstawowe pojęcia związane z zachowaniem się zwierząt, kategorie i formy zachowań.</p> <p>2. Podstawowe koncepcje badań nad zachowaniem zwierząt</p> <p>3. Wzorce zachowań dobowych i ich charakterystyka.</p> <p>4. Genetyczne uwarunkowania zachowania się zwierząt</p> <p>5. Fizjologiczne podstawy zachowania się zwierząt.</p> <p>6. Zachowanie się, jako metoda adaptacji do środowiska</p> <p>7. Charakterystyka poszczególnych kategorii i form zachowań - zachowania utrzymujące przy życiu, odpoczynek i poruszanie się, orientacja i nawigacja.</p> <p>8. Charakterystyka poszczególnych kategorii i form zachowań -zachowania związane ze zdobywaniem pokarmu i zachowania antydrapieżnicze.</p> <p>9. Charakterystyka poszczególnych kategorii i form zachowań -zachowania wydalnicze, komfortowe, wydalnicze, reprodukcyjne i macierzyńskie.</p> <p>10. Kategorie i formy zachowań społecznych u zwierząt. Zachowania agonistyczne.</p> <p>11. Zachowania nietypowe zwierząt. Zachowania zwierząt chorych</p> <p>12. Zjawisko stresu.</p> <p>13. Zachowania oparte na rozumowaniu u zwierząt</p> <p>14. Dobrostan a zachowanie się zwierząt. Wybrane aspekty prawnej ochrony zwierząt.</p> <p>15. Sposoby modyfikowania zachowań zwierząt</p>	Wykład
2.	<p>Ćwiczenia planowane są w formie zajęć terenowych, poświęconych wybranym zagadnieniom i przygotowaniu projektu etogramu.</p> <p>1. Zachowanie się zwierząt dzikich w warunkach niewoli (Zoo)</p> <p>2. Zachowanie się zwierząt w trakcie treningu (konie, psy)</p> <p>3. Przygotowanie projektu etogramu</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda projektów, Film dydaktyczny, Metoda problemowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt	50%

Wymagania wstępne

genetyka



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Zastosowanie narzędzi bioinformatycznych w genomice porównawczej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I8B.2937.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z narzędziami analizy struktury i funkcjonowania genomów organizmów eukariotycznych. Na zajęciach omawiane będą narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w analizie genomowej (informacje sekwencyjne).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie metody oraz narzędzia zaawansowanej analizy matematycznej i statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych, medycznych i zootechnicznych, do prowadzenia eksperymentów interpretacji zjawisk i procesów oraz analizy danych biologicznych i hodowlanych	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG08	Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zaawansowane techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie zaprojektować proste programy komputerowe oraz projektować bazy danych biologicznych i zootechnicznych	BI_P6S_UW01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	BI_P6S_KK03	Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Sekwencjonowanie NGS 2. Genom vs transkryptom 3. Biologiczne bazy danych cz I 4. BLAST 5. Analiza porównawcza genomów	Wykład

2.	1. BLAST 2. Local BLAST - blast z wiersza poleceń 3. Wykorzystanie narzędzi Entrez - baza NCBI z wiersza poleceń 4. Wprowadzenie do programu Circos (podstawy Perla) 5. Porównywanie genomów z wykorzystaniem narzędzi bioinformatycznych	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Prezentacja	25%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	75%

Wymagania wstępne

Podstawy obsługi komputera. Podstawy genetyki. Podstawowa wiedza o sekwencjach DNA i RNA



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Algorytmy obliczeniowe Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0024.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Po ukończeniu kursu student zna podstawowe rodzaje algorytmów i wie gdzie oraz jak je stosować.
C2	Umie wykorzystywać dostępne w bibliotekach podprogramy obliczeniowe.
C3	Umie analizować algorytmy przedstawione w postaci kodu źródłowego
C4	Zna metody teoretycznej i praktycznej analizy skuteczności i efektywności algorytmów

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe rodzaje algorytmów i wie gdzie oraz jak je stosować	BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zanalizować algorytm, zaimplementować i wykorzystać go we własnym projekcie.	BI_P6S_UW01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania nowoczesnych metod obliczeniowych w naukach biologicznych	BI_P6S_KK01	Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	65	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Klasyfikacje zadań algorytmicznych i algorytmów. Złożoność obliczeniowa, łatwa i trudna rozwiązywalność. Metody kolejnych przybliżeń. Przybliżone rozwiązywanie równań typu $f(x)=0$. Algorytmy dyskretne. Algorytmy wyszukiwania i porządkowania danych. Grafy i algorytmy przetwarzania grafów. Elementy programowania dynamicznego. Wyznaczanie najkrótszych ścieżek. Wyznaczanie odległości edycyjnych. Metody dopasowywania łańcuchów. Elementy programowania dynamicznego. Wybrane algorytmy analizy skupień. Algorytmy eliminacyjne i iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych. Metoda najmniejszych kwadratów.	Wykład

2.	<p>Metody lokalizowania pierwiastków funkcji i przybliżonego ich wyznaczenia z zadaną dokładnością.</p> <p>Metody przeszukiwania struktur liniowych oraz drzewiastych. Metody porządkowania ciągów.</p> <p>Algorymy przetwarzania grafów i wybrane techniki dynamiczne.</p> <p>Metoda najmniejszych kwadratów.</p> <p>Algorytmy analizy skupień.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	25%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	75%

Dodatkowy opis

Ćwiczenia polegają na prezentacji i analizie algorytmicznych sposobów rozwiązania postawionych problemów obliczeniowych. Liczy się aktywność przygotowywaniu, przedstawianiu i dyskusowaniu rozwiązań. Każdy z czterech działów tematycznych poruszanych na ćwiczeniach kończy się sprawozdaniem przygotowywanym samodzielnie albo w małych zespołach. Sprawozdanie przedstawiane jest w formie pisemnej i podlega ustnemu zaliczeniu. Efekt tych rozmów jest traktowany jako część egzaminu. Dla osób, które nie wykażą się wystarczającym poziomem kompetencji, ale zaliczą ćwiczenia, przewidziany jest egzamin pisemny.

Wymagania wstępne

matematyka, wstęp do informatyki, bazy danych, wprowadzenie do bioinformatyki



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Proteomika Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.1991.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot formułuje podstawowe pojęcia i definicje związane z proteomiką oraz dostarcza wiedzy na temat mechanizmów funkcjonujących w żywych organizmach roślinnych na poziomie proteomu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie zachodzące na różnych poziomach organizacji zjawiska dotyczące proteomu roślinnego.	BI_P6S_WG03	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaprojektować i wykonać podstawowe eksperymenty, obejmujące izolację i oczyszczanie z materiału roślinnego oraz badanie składu białkowego komórki roślinnej, jak również ocenę wpływu zmiennych czynników środowiska na modyfikacje w obrębie proteomu.	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do doksztalcania się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.	BI_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń, Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
K2	Student jest gotów do współpracy w zespole, dążąc do efektywnej i zgodnej z zasadami etyki realizacji określonych zadań.	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KR09	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń, Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie raportu	20	
Przygotowanie do ćwiczeń	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Konsultacje	3	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 35	ECTS 1.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Proteom roślinny: „od genu do białka” – biosynteza polipeptydów; różne poziomy organizacji białek.</p> <p>2. Wewnątrzkomórkowy transport białek; rola sekwencji tranzytowych.</p> <p>3. Chaperony molekularne, białka HSP – rola w fałdowaniu polipeptydów, aranżacji kompleksów białkowych i procesach naprawczych.</p> <p>4. Posttranslacyjne modyfikacje białek – fosforylacja, acetylacja, ubikwitynacja.</p> <p>5. Proteazy i ich rola w procesie degradacji białek.</p> <p>6. Charakterystyka proteomów lokalnych (białka jądrowe, plastydowe i mitochondrialne).</p> <p>7. Techniki stosowane w badaniach proteomicznych – SDS-PAGE, IEF, rozdziały kompleksów białkowych w warunkach natywnych, oznaczenia immunologiczne.</p>	Wykład
2.	<p>1. Techniki przygotowania materiału do analiz proteomicznych i elektroforetyczny rozdział białek techniką SDS-PAGE. Izolacje białek z tkanek liści i korzeni. Oczyszczanie i koncentracja białek. Przygotowanie liniowych i gradientowych żeli i rozdział PAGE próbek w warunkach denaturujących. Barwienie żeli.</p> <p>2. Izolacja organelli komórkowych (np. chloroplastów, błony tylakoidów, mitochondriów) i rozdział elektroforetyczny kompleksów białkowych. Oczyszczanie organelli w oparciu o wirowania różnicowe w gradientach stężeń. Oznaczanie zawartości białka i chlorofilu w uzyskanych preparatach. Izolacja funkcjonalnych kompleksów białkowych z preparatów błon biologicznych z użyciem słabych detergentów. Przygotowywanie natywnych żeli poliakrylamidowych i rozdział techniką BN-PAGE kompleksów PSII, cyt b6f, PSI, LHC. Dalszy rozdział kompleksów białkowych na podjednostki białkowe. Wizualizacja i oznaczanie białek.</p> <p>3. Analizy proteomiczne z użyciem techniki western-blot. Ocena ekspresji wybranych grup białek (np. polipeptydy ETC, HSP, LEA itp.) w warunkach stresu abiotycznego (zasolenie, susza) na drodze elektrotransferu z żeli na błony nitrocelulozowe i oznaczania z użyciem specyficznych przeciwciał.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	50%

Wymagania wstępne

Genetyka, biochemia



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Genomika porównawcza Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0774.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z anatomią genomów, analizą porównawczą i filogenezą bazującą na sekwencjach genomów, funkcjonowaniem genomów, mechanizmami ewolucji genomów a także budową genomu człowieka. Dodatkowo studenci poznają praktyczny aspekt wykorzystania genomiki porównawczej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student porównuje i analizuje różnice między genomami jądrowymi i mitochondrialnymi różnych gatunków zwierząt i roślin.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG06	Egzamin pisemny
W2	Student zna różnice w poszczególnych elementach genomu w badaniach porównawczych i używa ich w opracowaniu dróg ewolucji genomów.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG06	Egzamin pisemny
W3	Student zna narzędzia do analizy sekwencji DNA na poziomie genomu i potrafi zinterpretować wyniki uzyskane za ich pomocą.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG06	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z wybranych baz danych sekwencji genomowych; umie przeanalizować różnice w budowie prostych genomów i określić funkcje poszczególnych elementów je budujących.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
U2	Student potrafi przeprowadzić analizę filogenetyczną bazującą na fragmentach genomów oraz całych genomach mitochondrialnych.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
U3	Student potrafi zinterpretować wyniki analiz porównawczych dla genomów różnych grup organizmów.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji określonego zadania	BI_P6S_KK02	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Przygotowanie projektu	20	
Udział w egzaminie	2	
Konsultacje	3	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Przeprowadzenie badań	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
--	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Budowa i funkcje genomów pro- i eukariotycznych 2. Metody mapowania genomów 3. Sekwencjonowanie genomów 4. Metody porównywania genomów 5. Metody analiz fragmentów genomów i genomu jako całości 6. Rodzaje danych sekwencyjnych oraz formaty ich przechowywania 7. Omówienie przykładowych pipeline'ów analiz genomowych	Wykład
2.	<ul style="list-style-type: none"> - Rodzaje danych genomowych – analiza formatów danych i możliwości ich wykorzystania - Genomowe bazy danych - wyszukiwanie informacji o genomach - Odnajdywanie i pozyskiwanie sekwencji do analiz - Analiza porównawcza zgromadzonych sekwencji – poszukiwanie podobieństw i różnic w analizowanych fragmentach genomów - Analiza filogenetyczna oparta o genomy i fragmenty genomów - Interpretacja wyników analiz porównawczych - Analiza jakości danych po sekwencjonowaniu - Składanie i mapowanie sekwencji genomowych - Analiza występowania SNP w wybranych genomach 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	50%

Wymagania wstępne

biochemia, genetyka, biologia molekularna, podstawy bioinformatyki



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Comparative genomics Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I10BO.2943.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills No

Period Semester 5	Examination exam	Number of ECTS points 5.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	The aim of this course is to introduce students to the anatomy of genomes, comparative analysis and phylogenesis based on genome sequences, functions of genomes, mechanisms of genome evolution, and the structure of the human genome. Students will learn also the practical aspect of the use of comparative genomics in human medicine.
----	--

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			

W1	The student knows and understands the difference between the structure and function of the nuclear and mitochondrial genomes of various animal and plant species. He or she will be familiar with methods of mapping, sequencing, and comparing genomes.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG05	written exam
W2	The student knows and understands what changes occur in genomes during evolution and knows the mechanisms causing them.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK09, BI_P6S_WK10	written exam
W3	The student is familiar with the use of comparative genomics tools in various aspects of medicine.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK09, BI_P6S_WK10	written exam
Skills - Student can:			
U1	The student is able to use selected databases of genomic sequences; is able to analyze the differences in the structure of simple genomes and determine the functions of the elements that build them.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	project, active participation, test
U2	The student is able to perform phylogenetic analysis based on genome fragments and whole mitochondrial genomes.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	project, active participation, test
Social competences - Student is ready to:			
K1	The student is able to prioritize activity to accomplish a specific task.	BI_P6S_KK02	project, active participation, test

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
lesson preparation	10	
exam / credit preparation	10	
project preparation	20	
exam participation	6	
consultations	3	
class preparation	15	
conducting research	25	
Student workload	Hours 134	ECTS 5.0
Workload involving teacher	Hours 54	ECTS 2.0

Practical workload	Hours 55	ECTS 2.0
---------------------------	--------------------	--------------------

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Structure and function of pro- and eukaryotic genomes - Genome mapping methods - Genome sequencing - Methods of comparing genomes - Mechanisms of genome evolution - An applied approach to comparative genomics - Usage of genomic data in human medicine - Analysis of homology. 	lecture
2.	<ul style="list-style-type: none"> -Types of genomic data - analysis of data formats and potential uses. - Genomic databases - searching for information about genomes. - Finding and sourcing sequences for analysis - Searching for similarities and differences in analysed genome fragments - Phylogenetic analysis based on genomes and genome fragments. - Interpretation of results of comparative analyses. - Searching and analysis of homology in genome sequences. Comparison of related genomes. 	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture, computer lab/laboratory, project-based learning (PBL)

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam	50%
laboratory classes	project, active participation, test	50%

Entry requirements

biochemistry, genetics, molecular biology, basics of bioinformatics



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Pracownia informatyczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.1787.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Korzystanie z linii poleceń systemu operacyjnego Linux i oprogramowania bioinformatycznego typu open source.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody oraz narzędzia analizy danych bioinformatycznych realizowanej w systemie operacyjnym Linux.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zastosować techniki analizy danych w linii komend środowiska systemu operacyjnego Linux do analizy danych biologicznych.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW07, BI_P6S_UW08	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny różnych źródeł informacji z zakresu używanych narzędzi bioinformatycznych	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK03	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia laboratoryjne	45	
Przygotowanie do zajęć	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1-4. Podstawy linii poleceń systemu operacyjnego Linux. Przegląd narzędzi linii poleceń. 5-6. Formaty i zasoby biologicznych baz danych. 7-8. Bash jako język skryptowy. 9. Edytor tekstowy VIM. 10-14. Język programowania AWK. 15-20. Implementacja oprogramowania w środowisku Linux. 21-42. Pisanie własnych skryptów do przetwarzania i analizy danych biologicznych. 43-45. Kolokwium.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Dyskusja, Burza mózgów, Pracownia komputerowa, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	100%

Dodatkowy opis

Do realizacji ćwiczeń z przedmiotu wymagana jest sala komputerowa oraz odpowiednie oprogramowanie: system operacyjny Linux i programy do analizy danych pochodzących z sekwencjonowania następnej generacji.

Wymagania wstępne

Nie ma wymagań wstępnych.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Coding lab

Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I10BO.0417.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research No
	Subject shaping practical skills Yes

Period Semester 5	Examination graded credit	Number of ECTS points 3.0
	Activities and hours laboratory classes: 45	

Goals

C1	Using the Linux operating system and open source bioinformatics software.
----	---

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	methods and tools for bioinformatic data analysis under the Linux operating system.	BI_P6S_WG07	written credit, active participation, test
Skills - Student can:			

U1	how to apply data analysis techniques in the command line interface of the Linux operating system to analyze biological data.	BI_P6S_UW01	written credit, observation of student's work, active participation, test
----	---	-------------	---

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
laboratory classes	45	
lesson preparation	30	
consultations	3	
Student workload	Hours 78	ECTS 3.0
Workload involving teacher	Hours 48	ECTS 1.9
Practical workload	Hours 45	ECTS 1.7

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
1.	<p>Elements of Linux command line. Overview of command line tools.</p> <p>Biological database formats and resources.</p> <p>Bash as a scripting language.</p> <p>VIM text editor.</p> <p>The AWK programming language.</p> <p>Implementing software in the Linux environment.</p> <p>Writing custom scripts for biological data processing.</p> <p>Test.</p>	laboratory classes

Course advanced

Teaching methods:

computer lab/laboratory, teamwork, brainstorming

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
laboratory classes	written credit, observation of student's work, active participation, test	100%



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Analiza danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0029.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Bioinformatyczna analiza danych pochodzenia biologicznego obejmująca wszystkie etapy - od edycji danych, do wnioskowania statystycznego i biologicznego oraz prezentacji wyników. Każdorazowo w kursie wykorzystywany jest inny zbiór danych rzeczywistych. W przypadku ponadstandardowego (więcej godzin niż przeznaczono na kurs) zaangażowania w analizę możliwe przygotowanie publikacji.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody oraz narzędzia analizy statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych, medycznych i zootechnicznych, do analizy danych biologicznych i hodowlanych	BI_P6S_WK09	Projekt, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie zaprojektować proste programy komputerowe oraz projektować bazy danych biologicznych i zootechnicznych	BI_P6S_UW01	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Wykład wstępny: informacje nt specyfiki kursu. Opis zbioru danych przeznaczonego do analizy. Prezentacje proponowanej metodyki oraz artykułów naukowych poświęconych analizie danych o strukturze kompatybilnej z danymi będącymi przedmiotem kursu / Dyskusje i rozwiązywanie problemów wynikających z analizy prowadzonej przez studentów. Prezentacje wyników uzyskanych przez studentów. Dyskusja.	Wykład
2.	Podział na grupy. Omówienie specyfiki ćwiczeń. Uzyskanie zbiorów danych przeznaczonych do analizy. Omówienie struktury rekordów. Analiza danych w grupach. Przygotowywanie prezentacji.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Pracownia komputerowa, Metoda projektów, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Projekt	80%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	20%

Wymagania wstępne

brak



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

LATEX - techniki przetwarzania dokumentów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.1138.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	LaTeX jest oprogramowaniem służącym do zautomatyzowanego składu dokumentów (brozur, artykułów, książek), plakatów i prezentacji. Jest samodzielnym środowiskiem programistycznym typu open source. Studenci podczas kursu poznają gramatykę oprogramowania oraz sposoby jego wykorzystania w praktyce.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Po ukończeniu kursu student zna zasady przygotowywania dokumentów do druku oraz prezentacji multimedialnej wykorzystując środowisko LaTeX'a. W pracy redakcyjnej potrafi wykorzystywać automatyzm zawarty w oprogramowaniu.	BI_P6S_WG07	Projekt, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi w środowisku LaTeX'a przygotować do druku pracę dyplomową, sprawozdanie laboratoryjne czy komputerową prezentację. W dokumencie potrafi zamieścić formuły matematyczne, chemiczne, tabele oraz wykresy.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW05	Projekt, Obserwacja pracy studenta
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KR08	Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	15	
Przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filozofia LaTeX-a; 2. Ogólna postać pliku źródłowego, kompilacja do formatu pdf; 3. Otoczenia: flushright, flushleft, center, itemize, enumerate; 4. Tabele, otoczenie: tabular; 5. Otoczenia: tabular, figure; 6. Tryb składu matematycznego: otoczenie equation; 7. Tryb składu matematycznego, jego zasady; tryb składu wzorów chemicznych; 8. Liczniki; 9. Makrodefinicje; 10. Bibliografia, pliki typu *.bib 11. Przygotowanie prezentacji, klasa dokumentu: beamer; 12. Przygotowanie prezentacji, klasa dokumentu: beamer; przygotowanie plakatu, klasa dokumentu sciposter; 13. Grafika rastrowa i wektorowa; 14. Otoczenie: TikZ - rysunki i wykresy w LaTeX-u; 15. Otoczenie: TikZ - rysunki i wykresy w LaTeX-u. 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formatowanie pierwszego tekstu; 2. Formatowanie pierwszego tekstu; 3. Formatowanie tabel; 4. Formatowanie tabel; 5. Tryb matematyczny; 6. Tryb matematyczny; 7. Projekt zaliczeniowy - przygotowanie sprawozdania w LaTeX-u; 8. Projekt zaliczeniowy - przygotowanie sprawozdania w LaTeX-u; 9. Projekt zaliczeniowy - przygotowanie prezentacji w LaTeX-u; 10. Projekt zaliczeniowy - przygotowanie plakatu w LaTeX-u; 11. Makrodefinicje; 12. Bibliografia i hiperłącza; 13. Pakiet TikZ - grafika w LaTeX-u; 14. Pakiet TikZ - grafika w LaTeX-u 15. Zaliczenie projektów i ćwiczeń. 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Obserwacja pracy studenta	25%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt	75%

Dodatkowy opis

Ćwiczenia laboratoryjne w sali komputerowej. Wszystkie opracowywane na zajęciach zadania są kodowane w systemie LaTeX i kompilowane do pliku *.pdf z wykorzystaniem programu TeXMaker.

Wymagania wstępne

Wstęp do informatyki



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Biologia molekularna człowieka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0199.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami biologii molekularnej człowieka: Chromatyna i chromosomy, Ekspresja genu, Struktura i funkcja białek, Przewodzenie sygnału, Hormony i czynniki wzrostowe, Kontrola cyklu komórkowego, apoptozy procesu starzenia, Rozwój, Metabolizm, Odporność, Neurobiologia, Badania genów i białek, Inżynieria genetyczna, Nokauty genetyczne, Transgeniczność i klonowanie, Technologia rekombinowanego DNA.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	budowę genomu człowieka; ma ogólną wiedzę o ekspresji genów, strukturze i funkcji białek, biosyntezie hormonów, odporności, neuroprzekaznikach; technikach badania genów i białek.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W2	nowoczesne metody inżynierii genetycznej.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W3	technologię rekombinowanego DNA.	BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać następujące reakcje z dziedziny biologii molekularnej: izolację DNA ze śladów biologicznych, amplifikację DNA za pomocą reakcji łańcuchowej polimerazy, elektroforezę na żelu agarozowym. Student potrafi porównać jakość wyizolowanego DNA ze śladów różnego pochodzenia. Student wykonuje takie metody laboratoryjne jak: metoda SSCP/MSSCP, potrafi oczyścić próby po reakcji PCR oraz przygotować próby do reakcji sekwencjonowania.	BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
U2	systematyzować wiedzę z biologii molekularnej oraz potrafi zinterpretować dostępne informacje. Student będzie potrafił prawidłowo dobrać techniki laboratoryjne oraz bezpiecznie posługiwać się aparaturą badawczą.	BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz w laboratoriach diagnostycznych. Student poznał zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biologii molekularnej, ma świadomość wpływu dokładności przeprowadzanych badań na ich rezultaty.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
K2	odpowiedzialności za powierzony sprzęt laboratoryjny, potrafi pracować w zespole, ma świadomość efektów pracy w zespole. Student jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego zadania.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Udział w egzaminie	2	
Konsultacje	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chromatyna i chromosomy (struktura chromatyny, synteza DNA, podział chromosomów) 2. Ekspresja genu 3. Regulacja ekspresji genów 4. Struktura i funkcja białek 5. Przewodzenie sygnału (kaskady sygnałowe, białka G) 6. Hormony i czynniki wzrostowe (biosynteza hormonów, hormony steroidowe, hormony peptydowe, polipeptydowe czynniki wzrostowe) 7. Kontrola cyklu komórkowego, apoptozy i procesu starzenia 8. Rozwój (Indukcja embrionalna, różnicowanie) 9. Metabolizm (metabolizm układu kostnego, węglowodanów, przemiany lipidów) 10. Odporność (funkcja przeciwciał, nadzór immunologiczny) 11. Neurobiologia (cząsteczki neuroprzekaźnikowe, cząsteczki sensorowe) 12. Badania genów i białek 13. Inżynieria genetyczna (konstrukty genetyczne i wektory, mapowanie genu) 14. Nokauty genetyczne, transgeniczność i klonowanie 15. Technologia rekombinowanego DNA 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izolacja DNA ze śladów biologicznych. Ocena oraz porównanie jakości wyizolowanego DNA ze śladów różnego pochodzenia na żelu agarozowym. 2. Amplifikacja DNA wybranych eksonów genów za pomocą reakcji PCR. Ocena produktów PCR na żelu agarozowym. 3. Porównanie metody SSCP i MSSCP analizowanych eksonów genów na żelu poliakrylamidowym. Wybarwienie DNA metodą srebrową. 4. Przygotowanie produktów PCR do sekwencjonowania. 5. Odczyt reakcji sekwencjonowania badanych prób. Kolokwium końcowe. 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Burza mózgów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	50%

Wymagania wstępne

biochemia, genetyka ogólna



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Aplikacja technik biologii molekularnej w hodowli zwierząt Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0092.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zastosowaniem technik biologii molekularnej w hodowli zwierząt (PCR, sekwencjonowanie DNA, real-time PCR, mikromacierze, sekwencjonowanie nowej generacji).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia z zakresu genomiki zwierząt gospodarskich oraz opisuje geny o dużym wpływie na cechy produkcyjne zwierząt;	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne

W2	narzędzia bioinformatyczne stosowane w hodowli zwierząt;	BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne
W3	specyfikę interpretacji wyników analiz laboratoryjnych;	BI_P6S_WG02	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie wykonać doświadczenie z wykorzystaniem podstawowych technik biologii molekularnej;	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Obserwacja pracy studenta, Udział w dyskusji
U2	interpretować uzyskane wyniki z przeprowadzonych badań w trakcie zajęć;	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Projekt
U3	współdziałać i pracować w zespole;	BI_P6S_UO13	Obserwacja pracy studenta, Udział w dyskusji
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzialności za powierzony sprzęt laboratoryjny;	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KO06	Obserwacja pracy studenta, Udział w dyskusji

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Konsultacje	2	
Przygotowanie raportu	10	
Przygotowanie do ćwiczeń	8	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 58	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Genom i jego organizacja. Genomika zwierząt gospodarskich. 2. Mapy i sekwencja genomu w pracy hodowlanej. 3. Polimorficzne markery genetyczne i MAS. Regiony QTL. 4. Ilościowe metody oceny ekspresji genów oraz analizy in silico. 5. Geny o dużym wpływie na cech produkcyjne bydła i trzody chlewnej. 6. Geny o dużym wpływie na cech produkcyjne owiec, drobiu i innych zwierząt. 7. Geny o dużym wpływie na odporność/podatność na choroby zakaźne i pasożyty. Choroby genetyczne zwierząt gospodarskich. 8. Diagnostyka molekularna chorób dziedzicznych zwierząt gospodarskich. 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metody pozyskiwania wysokiej jakości i czystości materiału do badań. 2. Izolacja DNA z różnych tkanek zwierząt gospodarskich. 3. Analiza ilościowa i jakościowa DNA. 4. Projektowanie starterów do łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR). 5. Amplifikacja wybranych fragmentów DNA przy użyciu PCR. 6. Reakcja trawienia enzymem restrykcyjnym produktu PCR. 7. Wykonanie rozdziału elektroforetycznego w żelu agarozowym. 8. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników. 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Udział w badaniach, Praca w grupie, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Udział w dyskusji	50%

Dodatkowy opis

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie średniej oceny 3,0 ze wszystkich założonych efektów kształcenia. Wiedza zostanie zweryfikowana na podstawie sprawdzianu – studenci przez 45 minut odpowiadają na 5 pytań z wykładów i 10 pytań z ćwiczeń, składającego się z pytań problemowych (opisowych) oraz pytań testowych (zamkniętych). By zaliczyć sprawdzian student musi uzyskać minimum 60%. Jeśli sprawdzian nie zostanie zaliczony w pierwszym terminie, student ma prawo ponownie go zdawać w terminie poprawkowym. Umiejętność oraz kompetencje zostaną ocenione w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, na podstawie opracowanego projektu badawczego. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Każda nieobecność na ćwiczeniach musi być usprawiedliwiona i student zobowiązany jest do zaliczenia materiału z opuszczonych zajęć. Na wszystkich ćwiczeniach konieczne jest posiadanie fartucha ochronnego. W przypadku jego braku student nie zostanie wpuszczony na salę ćwiczeń.

W przypadku przejścia na nauczanie zdalne zaliczenie będzie przeprowadzone na podstawie testów online przy użyciu platformy edukacyjnej dopuszczonej przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Wymagania wstępne

biochemia, genetyka



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Badanie genomu metodami genetyki molekularnej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0115.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Cel badań genomu. Metody badawcze genomów. Eukariotyczne genomy jądrowe. Genomy prokariotów i organelli eukariotycznych. Dostępność genomu. Ekspresja genu i regulacja. Replikacja genomu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia genetyki molekularnej oraz cel badań genomu. Wykazuje się znajomością metod badawczych używanych do analizy genomów.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne

W2	eukariotyczne genomy jądrowe oraz genomy prokariotów i organelli eukariotycznych.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W3	proces transkrypcji i translacji oraz regulacji ekspresji genów. Potrafi opisać replikację genomu.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić izolację genomowego DNA ze śladów biologicznych, amplifikację DNA za pomocą reakcji łańcuchowej polimerazy, elektroforezę na żelu agarozowym.	BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
U2	przygotować próby do reakcji sekwencjonowania poprzez oczyszczenie produktów PCR oraz potrafi zinterpretować wyniki sekwencjonowania.	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW08	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
K2	Student zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium genetycznym. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych. Student jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji określonego zadania.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Konsultacje	3	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Pojęcia genetyki molekularnej. Cel badań genomu 2. Metody badawcze używane do analizy genomów. 3. Mapowanie genomów. 4. Eukariotyczne genomy jądrowe. Genomy prokariotów i organelli eukariotycznych. 5. Dostępność genomu do badań. 6. Transkrypcja i translacja. Regulacja ekspresji genów. 7. Replikacja genomu. 8. Rekombinacja DNA.	Wykład
2.	1. Izolacja DNA ze śladów biologicznych różnego pochodzenia. Ocena jakości wyizolowanego DNA metodą spektrometryczną oraz na żelu agarozowym. 2. Ustalenie temperatury annealingu za pomocą PCR gradientowego. 3. Amplifikacja DNA wybranych eksonów genów przy użyciu reakcji PCR. Ocena uzyskanych produktów PCR za pomocą elektroforezy poziomej. 4. Oczyszczenie produktów reakcji PCR metodą Gel-out i Clean-up oraz porównanie otrzymanych produktów. 5. Sekwencjonowanie wybranych produktów reakcji PCR oraz analiza otrzymanych wyników za pomocą odpowiednich programów komputerowych. Zaliczenie ćwiczeń.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Dyskusja, Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium	50%

Wymagania wstępne

biochemia, genetyka ogólna



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Hodowle tkankowe Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.0911.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem przedmiotu jest umożliwienie studentom zdobycia wiedzy na temat kultur tkankowych roślinnych i zwierzęcych. Program wykładów obejmuje zagadnienia dotyczące charakterystyki i zastosowania kultur tkankowych roślin i zwierząt oraz metod stosowanych w tych kulturach. Celem laboratoriów jest umożliwienie zdobycia studentom umiejętności w zakresie pozyskiwania i utrzymywania żywych komórek roślinnych i zwierzęcych w kulturach tkankowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	w stopniu zaawansowanym fakty i pojęcia z zakresu biologii komórki roślinnej i zwierzęcej	BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne, Prezentacja
W2	cele i techniki pozyskiwania i utrzymania przy życiu komórek roślinnych i zwierzęcych w hodowlach in vitro	BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne, Prezentacja
W3	w stopniu zaawansowanym metody dotyczące wykorzystania organizmów, tkanek roślinnych i zwierzęcych w biotechnologii	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować procesy biochemiczne zachodzące w żywych komórkach i posiada umiejętność do wykorzystania tych procesów w hodowlach tkankowych	BI_P6S_UW02	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U2	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym właściwie dobrać materiał biologiczny do hodowli tkankowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW05	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
U3	współdziałać i pracować w grupie	BI_P6S_UO13	Obserwacja pracy studenta, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu Hodowli tkankowych	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	5	
Przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie raportu	5	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Wstęp do roślinnych hodowli tkankowych. Definicje, historia roślinnych kultur in vitro, podstawy i znaczenie. Typy tkanek roślinnych.</p> <p>2. Metody kultur in vitro roślin (organizacja laboratorium, podstawowe techniki, podłoża). Typy kultur in vitro roślin-metody ich uzyskania i zastosowanie (kultura kalusa, zawieszin komórkowych, protoplastów, pylników, mikrospor i niezapłodnionych zalążków, kultury zarodków etc.). Zdolność morfogenetyczna komórek roślinnych.</p> <p>3. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin-znaczenie w kulturach in vitro roślin.</p> <p>4. Transformowanie roślin (metody transformacji roślin: pośrednie i bezpośrednie, konstrukty stosowane w transformacji, system wektorów binarnych, ocena roślin transgenicznych). Korzyści i zagrożenia wynikające z modyfikacji genetycznych roślin.</p> <p>5. Hodowle komórek i tkanek - wprowadzenie. Biologia i charakterystyka hodowli komórek eukariotycznych.</p> <p>6. Klasyfikacja hodowli komórkowych i tkankowych. Rodzaje linii komórkowych.</p> <p>7. Metody stosowane w badaniach z użyciem hodowli tkankowych. Wektory wirusowe. Ekspresja białek. Transfekcja linii komórkowych.</p>	Wykład
2.	<p>1. Wprowadzenie do ćwiczeń. Zasady postępowania przy zakładaniu roślinnych kultur in vitro. Obserwacje mikroskopowe tkanek i organów roślin dwuliściennych. Wyprowadzenie sterylnych kultur z nasion lnu zwyczajnego <i>Linum usitatissimum</i>.</p> <p>2. Zakładanie kultury kallusa z liścieni lnu. Obserwacje mikroskopowe tkanek i organów roślin jednoliściennych.</p> <p>3. Analiza wyników. Prezentacja wybranego zagadnienia z zakresu Hodowli tkankowych.</p> <p>4. Prowadzenie hodowli komórek zwierzęcych. Warunki wzrostu. Kontaminacja. Pasaże. Linie komórkowe.</p> <p>5. Hodowle pierwotne - izolacja komórek z narządów i tkanek. Kolokwium.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

część wykładów będzie prowadzona w formie zdalnej, Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń	50%

Wymagania wstępne

biologia, biologia komórki, biochemia



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Mikrobiologia dla informatyków Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.3934.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i fizjologią mikroorganizmów podstawowych grup mikroorganizmów (Prokariota, Eukariota oraz Archea) z uwzględnieniem cząstek zakaźnych wirusów i prionów i metod ich rozprzestrzeniania Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych narzędzi bioinformatycznych stosowanych w mikrobiologii Zapoznanie studentów z wpływem mikrobioty na zdrowie oraz metod jej badania
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie rolę drobnoustrojów w świecie. Zna ich budowę oraz różnicę pomiędzy Królestwami, wie jakie narzędzia bioinformatyczne stosować do ich różnicowania	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W2	Student zna i rozumie zjawisko wzrostu mikroorganizmów, definiuje podstawowe wymogi wzrostu, zna procesy mikrobiologiczne.	BI_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W3	Student zna i rozumie wpływ mikroorganizmów na zdrowie ludzi i środowisko naturalne	BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W4	Student zna i rozumie możliwość wykorzystania narzędzi bioinformatycznych w interpretacji wyników mikrobiologicznych	BI_P6S_WG02	Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozróżnić grupy mikroorganizmów, wie jakie są różnice w genomie między Królestwami, jakie narzędzia bioinformatyczne może stosować	BI_P6S_UW05	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U2	Student potrafi wybrać adekwatną analizę w obrazowaniu mikroorganizmów (deep learning)	BI_P6S_UW07	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach
U3	Student potrafi wskazać odpowiednią procedurę bioinformatyczną do badania mikrobiomu	BI_P6S_UW01	Zaliczenie pisemne, Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz umiejętności z zakresu mikrobiologii	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne
K2	Student jest gotów do oceny wpływu bioinformatyki na rozwój badań mikrobiologicznych	BI_P6S_KK03	Zaliczenie pisemne, Projekt
K3	Student jest gotów do bezpiecznej pracy oraz pracy w zespole	BI_P6S_KR08	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Konsultacje	3	
Przygotowanie do zajęć	15	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Wprowadzenie do przedmiotu, charakterystyka i kryteria podziału mikroorganizmów 2. Naturalne siedliska drobnoustrojów oraz ich rola w obiegu materii w przyrodzie. 3. Prokariota: Bakterie oraz Archea- charakterystyka oraz kryteria podziału 4. Eukariota- charakterystyka, budowa oraz fizjologia drożdży 5. Grzyby strzępkowe- morfologia i fizjologia, siedliska, sposoby rozmnażania. 6. Wirusy- charakterystyka budowy oraz wirusowe choroby zakaźne (Bakteriofagi) 7. Priony- charakterystyka i choroby prionowe 8. Mikrobiom- wykorzystanie uczenia maszynowego (machine learning) oraz uczenia głębokiego (deep learning) w badaniach mikrobiomu 9. Wykorzystanie deep learning w obrazowaniu mikroorganizmów 10. Wprowadzenie do metabolizmu drobnoustrojów. Skład chemiczny i pierwiastkowy drobnoustrojów. 11. Rodzaje oddychania komórkowego, oddychanie tlenowe oraz fermentacja 12. Centralne szlaki przemian katabolicznych jako źródło energii metabolicznej i prekursorów syntez komórkowych 13. Wiązanie CO ₂ - możliwości wiązania CO ₂ przez mikroorganizmy 14. Antybiotyki- mechanizm działania, wpływ działania na dobrostan zwierząt (naturalna odporność) 15. Podsumowanie	Wykład
2.	1. Wizualizacja mikroorganizmów i symulacje do badania modeli komórkowych 2. Rekonstrukcja szlaków metabolicznych 3. Badanie ewolucji białek za pomocą narzędzi bioinformatycznych 4. Modele matematyczne do predykcji genów i metabolitów. 5. Transkryptomika - narzędzia bioinformatyczne do analiza RNA-seq	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Burza mózgów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	50%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język angielski (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.1036.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 26 Ćwiczenia e-learning: 4	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka angielskiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu zaawansowania min. B2	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin
----	---	-------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	26	
Ćwiczenia e-learning	4	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do ćwiczeń	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Język obcy (lektorat) Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student w semestrze egzaminacyjnym przygotowuje się do egzaminu na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia są weryfikowane poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Kurs języka obcego kończy się egzaminem.

Ocena w semestrze egzaminacyjnym jest średnią oceny z zaliczenia w semestrze 4. i oceny z egzaminu. Przy czym średnia jest wyciągana tylko w przypadku dwóch ocen pozytywnych. Ocena negatywna z egzaminu skutkuje niezaliczeniem całego semestru.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy Poziom wyjściowy

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język francuski (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.1041.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka francuskiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu zaawansowania min. B2.	BI_P6S_UU14	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	--	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student w semestrze egzaminacyjnym przygotowuje się do egzaminu na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ):

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Kurs języka obcego kończy się egzaminem.

Ocena w semestrze egzaminacyjnym jest średnią oceny z zaliczenia w semestrze 4 i oceny z egzaminu. Przy czym średnia jest wyciągana tylko w przypadku dwóch ocen pozytywnych. Ocena negatywna z egzaminu skutkuje niezaliczeniem całego semestru.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy Poziom wyjściowy

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język chiński (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.1039.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka chińskiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu zaawansowania min. B2.	BI_P6S_UU14	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
----	--	-------------	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student w semestrze egzaminacyjnym przygotowuje się do egzaminu pisemnego i ustnego na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<http://www.sjo.agh.edu.pl/dane/ESOKJ.pdf>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Egzamin z języka składa się z 2 części: pisemnej (50% oceny) i ustnej (50% oceny)

Ocena w semestrze egzaminacyjnym jest średnią oceny z zaliczenia w semestrze 4. i oceny z egzaminu. Przy czym średnia jest wyciągana tylko w przypadku dwóch ocen pozytywnych. Ocena negatywna z egzaminu skutkuje niezaliczeniem całego semestru.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy Poziom wyjściowy

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU

Język hiszpański (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.1043.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka hiszpańskiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu zaawansowania min. B2	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin
----	---	-------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe na poziomie min. B2. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student w semestrze egzaminacyjnym przygotowuje się do egzaminu pisemnego i ustnego na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy Poziom wyjściowy

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język rosyjski (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.1052.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka rosyjskiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu zaawansowania min. B2	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin
----	---	-------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student w semestrze egzaminacyjnym przygotowuje się do egzaminu na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Kurs języka obcego kończy się egzaminem.

Ocena w semestrze egzaminacyjnym jest średnią oceny z zaliczenia w semestrze 4 i oceny z egzaminu. Przy czym średnia jest wyciągana tylko w przypadku dwóch ocen pozytywnych. Ocena negatywna z egzaminu skutkuje niezaliczeniem całego semestru.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy Poziom wyjściowy

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Jezyk niemiecki (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.2940.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 26 Ćwiczenia e-learning: 4	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka niemieckiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu zaawansowania min. B2	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin
----	---	-------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	26	
Ćwiczenia e-learning	4	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning
2.	Język obcy (lektorat) Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student w semestrze egzaminacyjnym przygotowuje się do egzaminu na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<http://www.sjo.agh.edu.pl/dane/ESOKJ.pdf>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Kurs języka obcego kończy się egzaminem.

Ocena w semestrze egzaminacyjnym jest średnią oceny z zaliczenia w semestrze 4. i oceny z egzaminu. Przy czym średnia jest wyciągana tylko w przypadku dwóch ocen pozytywnych. Ocena negatywna z egzaminu skutkuje niezaliczeniem całego semestru.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy Poziom wyjściowy

B2 --> B1, B2

C1 --> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Język włoski (egzamin) Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10JO.1054.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Język obcy (lektorat): 28 Ćwiczenia e-learning: 2	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka włoskiego wymaganymi na poziomie min. B2 w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu zdanie egzaminu na wymaganym poziomie.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	posługiwać się słownictwem ogólnym oraz wymaganymi na poziomie min. B2 zwrotami idiomatycznymi, stosować zasady gramatyki na poziomie min. B2, zrozumieć wypowiedzi związane z tematami określonymi dla poziomu min. B2, przygotować wypowiedź pisemną zgodną z wymaganiami na poziomie min. B2, przeczytać ze zrozumieniem teksty niespecjalistyczne na poziomie min. B2, porozumiewać się zgodnie z wymaganiami przypisanymi do poziomu min. B2	BI_P6S_UU14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń, Egzamin
----	---	-------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Język obcy (lektorat)	28	
Ćwiczenia e-learning	2	
Konsultacje	4	
Przygotowanie do zajęć	24	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 36	ECTS 1.3
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Treści programowe są realizowane w oparciu o odpowiednie podręczniki kursowe. Szczegółowy zakres zagadnień dostępny jest na stronie SJOiNHS.	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Konwersatorium językowe

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Język obcy (lektorat)	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Egzamin	80%
Ćwiczenia e-learning	Wykonanie ćwiczeń	20%

Dodatkowy opis

Student uczy się wybranego języka przez 4 semestry, aby podejść do egzaminu pisemnego i ustnego na poziomie min. B2. Student może uczyć się wybranego języka na poziomie niższym niż B2 przez 3 semestry, jednak na 4 semestrze musi uczęszczać na kurs na poziomie min. B2.

Opis poziomów biegłości językowej według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ)

POZIOM B2

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, oraz potrafi zrozumieć dyskusję z użyciem języka specjalistycznego, jeśli dotyczy tematyki zawodowej. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, bez szczególnego wysiłku dla którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować jasne i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne dotyczące wielu tematów oraz wyrazić swoje stanowisko w sprawach będących przedmiotem dyskusji, przedstawiając wady i zalety różnych rozwiązań.

POZIOM C1

Osoba posługująca się językiem na tym poziomie potrafi zrozumieć wymagające, obszernie teksty dotyczące bardzo różnorodnych tematów. Czytając i słuchając potrafi zrozumieć nie tylko podstawowy komunikat, ale także podteksty, znaczenia ukryte i nastawienie autora tekstu. Potrafi wypowiadać się płynnie, szybko i swobodnie dobierając właściwe sformułowania. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych. Potrafi formułować przejrzyste, dobrze skonstruowane, szczegółowe wypowiedzi pisemne dotyczące szerokiego zakresu tematów posługując się regułami gramatycznymi oraz narzędziami językowymi służącymi organizacji wypowiedzi ustnej oraz pisemnej w sposób wskazujący na bardzo dobre opanowanie języka.

<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168045bc7d>

Weryfikacja efektów uczenia się

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez testy gramatyczne i leksykalne, wypowiedzi ustne i pisemne, sprawdziany z umiejętności czytania oraz słuchania.

Kurs języka obcego kończy się egzaminem. Ocena w semestrze egzaminacyjnym jest średnią oceny z zaliczenia w semestrze 4 i oceny z egzaminu. Przy czym średnia jest wyciągana tylko w przypadku dwóch ocen pozytywnych. Ocena negatywna z egzaminu skutkuje niezaliczeniem całego semestru.

Wymagania wstępne

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie

Poziom grupy	Poziom wyjściowy
B2	--> B1, B2
C1	--> B2, C1



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Testowanie hipotez Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I10B.2574.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi testami parametrycznymi
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi testami nieparametrycznymi
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi testowania hipotez i ich znaczeniem

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	pojęcia dotyczące testowania hipotez i ich znaczenie	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W2	podstawowe testy parametryczne	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W3	podstawowe testy nieparametryczne	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać problemy dobierając odpowiednie testy i procedury postępowania	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
U2	wnioskować na podstawie otrzymanych wyników	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w grupie	BI_P6S_KO06	Zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	35	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20	
Udział w egzaminie	4	
Konsultacje	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 107	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z podstawowymi testami statystycznymi zarówno w przypadku parametrycznym (testy dla średnich dla jednej i dwóch prób z rozkładu normalnego, analiza wariancji, testy jednorodności wariancji, testy dla współczynnika korelacji) jak i w przypadku nieparametrycznym (testy zgodności, jednorodności dla prób pochodzących z rozkładu innego niż normalny, niezależności)</p> <p>Treści przedstawione na wykładzie będą obejmowały:</p> <ul style="list-style-type: none">• testowanie hipotez o średniej dla jednej i dwóch prób (zależnych i niezależnych; testy t-Studenta, Cochra - Coxa, Welcha - Aspin)• testowanie hipotez dla wariancji dla jednej i dwóch prób• testowanie hipotez dla frakcji (jedna i dwie próby)• testy zgodności (Shapiro-Wilka, Kołmogorowa, Chi kwadrat - zgodności)• testowanie niezależności• testowanie jednorodności rozkładów przy braku założenia normalności rozkładów (testy rangowe: Wilcoxon dla prób zależnych i niezależnych, Kruskala - Wallisa; testy: znaków, Kołmogorowa - Smirnowa, medianowy)• testowanie hipotez dla współczynnika korelacji• testowanie hipotez o równości więcej niż dwóch wariancji (testy Bartletta, Cochra, Hartleya)• testowanie hipotez dla k-średnich (analiza wariancji)• testy post - hoc (metody LSD, Dunnetta, Duncana, Tukeya, Newman-Keuls, kontrastów)• Lemat Neymana-Pearsona	Wykład

2.	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia statystyki i rachunku prawdopodobieństwa - powtórzenie wiadomości. • Błędy w testowaniu hipotez, poziom istotności a p-wartość. • Testowanie hipotez statystycznych o wartości średniej z populacji o rozkładzie normalnym. • Testowanie hipotez statystycznych dla wariancji z populacji o rozkładzie normalnym, Testowanie hipotez • statystycznych dla proporcji. • Testowanie hipotez o równości średnich i wariancji w dwóch próbach z populacji o rozkładzie normalnym • Testowanie normalności rozkładu • Testy zgodności • Testy rangowe. • Testy Kołmogorowa-Smirnowa, Chi kwadrat jednorodności. • Test Chi kwadrat niezależności, test Mc Nemary. • Testowanie hipotez dla współczynnika korelacji. • Analiza wariancji; testy post - hoc • Test Kruskala- Wallisa • Teoria Neymana-Pearsona. 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Metoda problemowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	60%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach, Kolokwium	40%

Wymagania wstępne

Wymagana jest podstawowa wiedza ze statystyki i rachunku prawdopodobieństwa. Znajomość pakietu statystycznego R w zakresie podstawowym.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Hypotheses testing Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I10BO.0935.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills No

Period Semester 5	Examination exam	Number of ECTS points 4.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	Presentation of the parametric tests
C2	Presentation of the nonparametric tests
C3	To familiarize students with the basic concepts of hypothesis testing

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			

W1	the basic concepts of hypothesis testing	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	written exam, oral exam, written credit
W2	the parametric tests	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	written exam, oral exam, written credit
W3	the nonparametric tests	BI_P6S_WG07, BI_P6S_WG08	written exam, oral exam, written credit
Skills - Student can:			
U1	to solve the problems using appropriate tests and procedures	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW04	written exam, oral exam, written credit, observation of student's work, performing tasks
U2	to perform inference in based on resived results	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW04	written exam, oral exam, written credit, observation of student's work, performing tasks
U3	Use appropriate terminology in the English	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW03	written exam, oral exam, written credit, observation of student's work
Social competences - Student is ready to:			
K1	cooperate in a group	BI_P6S_KO06	written credit

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
lesson preparation	30	
exam / credit preparation	25	
exam participation	4	
consultations	3	
Student workload	Hours 107	ECTS 4.0
Workload involving teacher	Hours 52	ECTS 2.0
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
1.	<p>During the course students will be familiar with the basic theory connected with parametric tests (hypothesis testing for means for one and two trials from normal distribution, analysis of variance, tests for the variance, tests for the correlation coefficient) and nonparametric tests (the goodness of fit tests, independence tests, homogeneity tests)</p> <p>The contents presented in the lecture will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hypothesis testing for means for one and two trials (dependent and independent) • Hypothesis testing for k-means • Hypothesis testing for the variance for one and two trials • Hypothesis testing for the variance for more than two trials (Bartlett, Cochran, Hartley tests) • Hypothesis testing for proportions • Goodness of fit tests (Shapiro-Wilk, Kolmogorov, Chi square) • Independence testing • Homogeneity testing • Rank tests (Wilcoxon for dependent and independent trials, Kruskal - Wallis test and tests: Kolmogorov - Smirnov, Fisher-Yates, median, van der Waerden) • Hypothesis testing for the correlation coefficient • Neyman-Pearson lemma 	lecture

2.	<ul style="list-style-type: none"> • The basic statistics and probability theory • The errors in hypothesis testing, the significance level, p - value • Testing of statistical hypotheses for the mean from normally distributed population. • Testing of statistical hypotheses for the variance from normally distributed population. • Testing of statistical hypotheses for the mean and the variance for two samples • Testing the normality of distribution • The goodness of fit test • The rank tests • The Kolmogorov - Smirnov test, the chi-squared test • The tests of independence • Hypothesis testing for the correlation coefficient • Analysis of variance; post-hoc tests • The Kruskal - Wallis test • The Neyman - Pearson theory 	laboratory classes
----	--	--------------------

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture, discussion, computer lab/laboratory, teamwork, problem-solving method

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written exam, oral exam	60%
laboratory classes	written credit, observation of student's work, performing tasks	40%

Entry requirements

The elementary knowledge from the statistic and the probability theory. Basic knowledge in R package.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Edukacja z zakresu wyszukiwania i zarządzania informacją w źródłach elektronicznych, serwisach i bazach danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20HS.0541.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczno-społeczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia audytoryjne: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów ze źródłami informacji oraz metodami i technikami wyszukiwania i zarządzania informacją.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody pozyskiwania informacji z zakresu tematyki kursu, metody i narzędzia w tym techniki pozyskiwania danych dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów.	BI_P6S_WG05	Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie wyszukiwać informacje w źródłach tradycyjnych i elektronicznych z zastosowaniem odpowiednich strategii wyszukiwawczych. Potrafi dokonać odpowiedniego wyboru źródła informacji do nauki, przygotowania referatu, planowanie pracy dyplomowej. Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role.	BI_P6S_UW04	Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego aktualizowania wiedzy z dziedziny bioinformatyki z wykorzystaniem różnych źródeł i technik informacyjnych oraz kreatywnego myślenia i działania.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KO07	Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia audytoryjne	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 5	ECTS 0.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 5	ECTS 0.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 5	ECTS 0.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Typologia źródeł informacji, kryteria oceny wiarygodności źródeł, warsztat źródłowy Biblioteki: katalogi, multiwyszukiwarka, polskie i zagraniczne bazy bibliograficzno-abstraktowe i pełnotekstowe, e-czasopisma i e-książki, strategie wyszukiwawcze, konstruowanie zapytań wyszukiwawczych, zarządzanie informacją, menedżer bibliografii.	Ćwiczenia audytoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Dyskusja, Praca w grupie, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia audytoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta	100%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Genetyka populacji Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.0769.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami genetyki populacji.
C2	Podczas zajęć omawiane są zagadnienia równowagi genetycznej, jak również czynniki zaburzające ten stan
C3	Studenci poznają metody analizy zmian struktury genetycznej populacji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	czynniki oraz mechanizmy wpływające na genetyczną strukturę populacji oraz opisuje wskaźniki charakteryzujące populacje pod względem genetycznym	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W2	wskaźniki charakteryzujące populacje pod względem genetycznym	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne
W3	rodzaje zmian zachodzących w populacji, ich przyczyny oraz konsekwencje, a także rozumie mechanizmy wpływające na strukturę genetyczną populacji oraz wie w jaki sposób można na nią wpływać poprzez różne czynniki	BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	definiować i analizować czynniki oraz mechanizmy determinujące genetyczną strukturę populacji	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW08	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	scharakteryzować populacje pod względem jednego genu oraz wielu genów	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW08	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U3	określić rodzaje i kierunki zmian zachodzących w populacji oraz potrafi zdefiniować ich przyczyny i przeanalizować konsekwencje, jakie niosą one dla populacji	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW08	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzialności za kształtowanie się populacji i zmian w nich zachodzących	BI_P6S_KO04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
K2	koniecznego przewidywania konsekwencji podejmowanych w przyrodzie działań	BI_P6S_KO04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30	
Przygotowanie do ćwiczeń	30	
Konsultacje	3	
Udział w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
--	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Struktura populacji przy kojarzeniu losowym: frekwencja genu i genotypu, kojarzenie losowe w dużej populacji (reguła Hardy'ego-Weinberga).</p> <p>Zmiana struktury populacji pod wpływem kojarzenia nielosowego -dziedziczenie pośrednie.</p> <p>Zmiana struktury populacji pod wpływem kojarzenia nielosowego -dziedziczenie dominujące.</p> <p>Czynniki zmieniające frekwencję genu: migracja, mutacja.</p> <p>Czynniki zmieniające frekwencję genu: selekcja, mutacja i selekcja.</p> <p>Kojarzenie krewniacze: struktura populacji przy kojarzeniach krewniaczych, regularne kojarzenia krewniacze.</p> <p>Kojarzenie krewniacze - współczynnik pokrewieństwa i współczynnik inbrodu.</p> <p>Teoria małych populacji: wpływ wielkości populacji na jej strukturę, współczynnik inbrodu w małej populacji.</p> <p>Teoria małych populacji: populacja idealizowana, efektywna wielkość populacji.</p> <p>Zmiany wartości średniej pod wpływem kojarzeń krewniaczych i niekrewniaczych: depresja inbredowa, heterozja.</p> <p>Wartość cechy ilościowej i jej zmienność: wartość fenotypowa, wartość genotypowa, wartość hodowlana.</p> <p>Zmienność cechy ilościowej, podział wariancji fenotypowej na komponenty.</p> <p>Podobieństwo wewnątrzklasowe: wykorzystanie pojęcia korelacji wewnątrzklasowej w opisie struktury populacji, podobieństwo fenotypowe w grupach krewnych.</p> <p>Parametry genetyczne charakteryzujące strukturę populacji: odziedziczalność, korelacje między cechami (fenotypowa, genetyczna, środowiskowa).</p> <p>Dystans genetyczny między populacjami: procesy powodujące rozchodzenie się populacji na przestrzeni czasu, ścieżki oraz mechanizmy rozchodzenia się populacji, metody określania wielkości dystansu genetycznego oraz tworzenia dendrogramów.</p>	Wykład

2.	<p>Obliczanie frekwencji genów i genotypów, sprawdzanie czy populacja znajduje się w równowadze genetycznej.</p> <p>Określanie struktury populacji po kolejnych pokoleniach kojarzenia nielosowego – dziedziczenie typu Pisum.</p> <p>Określanie struktury populacji po kolejnych pokoleniach kojarzenia nielosowego – dziedziczenie typu Zea.</p> <p>Określanie struktury populacji po kolejnych pokoleniach kojarzenia nielosowego – dziedziczenie kilku cech, loci wieloalleliczne,</p> <p>Określanie struktury populacji po kolejnych pokoleniach kojarzenia nielosowego – przypadek różnej frekwencji alleli w obrębie płci.</p> <p>Obliczanie zmian frekwencji genów i genotypów w wyniku migracji, mutacji.</p> <p>Obliczanie zmian frekwencji genów i genotypów w wyniku selekcji oraz łącznego działania mutacji i selekcji.</p> <p>Metoda współczynnika ścieżki Wrighta. Określanie zależności między zmiennymi – przykłady. Wykorzystanie metody do określania pokrewieństwa.</p> <p>Obliczanie współczynników pokrewieństwa i inbredu na podstawie rodowodów.</p> <p>Określanie efektywnej wielkości populacji i tempa wzrostu inbredu.</p> <p>Metody szacowania parametrów genetycznych - odziedziczalności, korelacji genetycznych: regresja wewnątrzklasowa, korelacja wewnątrzklasowa.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	60%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	40%

Dodatkowy opis

-

Wymagania wstępne

Biologia, genetyka



UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU

Population genetics Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I20BO.1750.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research Yes
	Subject shaping practical skills No

Period Semester 6	Examination graded credit	Number of ECTS points 4.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	During the course, students become familiar with the issues related to population genetics.
C2	These issues are the balance of genetic population, as well as factors disrupting this state.
C3	Students learn methods for the analysis of changes in the genetic structure of the population.

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			

W1	the factors and mechanisms affecting the genetic structure of populations and describe indicators of populations at a genetic level	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	written credit
W2	indices characterizing populations in terms of genetics	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG08	written credit
W3	types of changes taking place in the population, their causes and consequences, and understands the mechanisms influencing the genetic structure of the population and knows how to influence it through various factors	BI_P6S_WG05	written credit
Skills - Student can:			
U1	define and analyze factors and mechanisms determining the genetic structure of the population	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW05	active participation, performing tasks
U2	characterize the populations in terms of one gene and many genes	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW05	active participation, performing tasks
U3	Specify the types and directions of change in the population; can define their causes and analyze the consequences that they bring to the population	BI_P6S_UO12	active participation, performing tasks

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
exam / credit preparation	30	
class preparation	30	
exam participation	5	
consultations	5	
Student workload	Hours 115	ECTS 4.0
Workload involving teacher	Hours 55	ECTS 2.0
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
-----	----------------	------------

1.	<p>Definition of population and random mating - the Hardy-Weinberg principle.</p> <p>Change in the structure of the population under the influence of non-random mating - inheritance with incomplete dominance.</p> <p>Change in the structure of the population under the influence of non-random mating - inheritance with complete dominance.</p> <p>Factors changing the frequency of the gene: migration, mutation.</p> <p>Factors changing the frequency of the gene: selection, mutation and selection.</p> <p>Inbreeding: the structure of the population of the relationship matings, regular relationship matings.</p> <p>Inbreeding - relationship coefficient and inbreeding coefficient.</p> <p>The theory of small populations: the impact of population size on its structure, coefficient of inbreeding in small populations.</p> <p>The theory of small populations: idealized population, effective population size.</p> <p>Changes in the medium under the influence of random and non-random mating: inbreeding depression, heterosis.</p> <p>The quantitative trait and its variability: the phenotypic value, genotypic value, breeding value; variability of quantitative traits, the division of phenotypic variance into components.</p> <p>Intraclass similarity: the use of the notion of intraclass correlation in the description of the structure of the population, phenotypic similarity in groups of relatives.</p> <p>Genetic parameters characterizing the structure of the population: heritability, correlations between traits (phenotype, genetic, environmental).</p> <p>Change of quantitative traits under selection: natural selection and artificial, the reaction correlated trend genetic breeding progress, factors affecting the size of the breeding progress (accuracy of breeding value, the intensity of selection, genetic variation in the population, the gap of generations), correlated response, progression selection of inputs.</p> <p>The genetic distance between populations: the processes causing propagation of the population over time, path, and propagation mechanisms of the population.</p> <p>Methods for determining the size of the genetic distance and the creation of dendrograms.</p>	lecture
----	---	---------

2.	<p>Determining the population structure of the subsequent generations non-random mating - type Pisum inheritance.</p> <p>Determining the population structure of the subsequent generations non-random mating - type inheritance Zea.</p> <p>Determining the structure of the population of the non-random mating generations - inherit some traits loci with series of alleles, the case of varying frequency of alleles within sex.</p> <p>Calculation of changes in frequency of genes and genotypes as a result of migration, mutation.</p> <p>Calculation of changes in frequency of genes and genotypes as a result of the selection and the combined effect of mutation and selection.</p> <p>The method of Wright factor path. Determining the relationship between the variables - examples. Use of the method for determining parentage.</p> <p>Calculation of relationship and inbreeding coefficients based on pedigrees.</p> <p>The determination of the effective population size and growth rate of inbreeding.</p> <p>Methods of estimating genetic parameters - heritability, genetic correlation: regression intraclass correlation intraclass. Determining the accuracy of statistical estimators.</p> <p>Estimation of the genetic value using various models.</p> <p>The coefficients characterizing loci. Calculation of Het, describing PIC informatywność respective loci. Estimating genetic distance between populations based on data obtained for different types of markers. Plotting phylogenetic trees. Linkage genes.</p>	laboratory classes
----	---	--------------------

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	written credit	60%
laboratory classes	written credit, active participation, performing tasks	40%

Entry requirements

Biology, genetics



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Podstawy planowania eksperymentów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.2939.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Układy doświadczeń stosowane w eksperymentach biologicznych. Eksperymenty wieloczynnikowe, interakcje. Doświadczenia jednoczynnikowe i wieloczynnikowe z powtarzanymi pomiarami. Układy z wydzieloną grupą kontrolną, hierarchiczne. Analiza kowariancji w modelach jedno i wieloczynnikowych. Wnioskowanie na podstawie kontrastów. Wielomiany ortogonalne w analizie trendu. Modele podwójnej klasyfikacji krzyżowej. Układy kwadratów łacińskich, grecko-łacińskich, hiper-grecko-łacińskich, kwadrat Youdena. Kwadraty łacińskie łączone. Schematy i techniki pobierania prób do badań. Błędy doświadczeń. Precyzja doświadczeń
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	teoretyczne podstawy planowania doświadczeń, ich projektowania oraz podstawy metodyki badań biologicznych. Potrafi określić cel przewidywanych pomiarów lub eksperymentów. Planuje przebieg serii pomiarów lub eksperymentów.	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WK09	Zaliczenie pisemne
W2	zasady opracowania uzyskanych wyników. Ma wiedzę jak przygotować wnioski z zaplanowanych eksperymentów i wykorzystać je w praktyce. Student wie jak zaplanować eksperymenty.	BI_P6S_WG08, BI_P6S_WK09	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W3	podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowanych w matematyce, statystyce, biologii do prowadzenia eksperymentów oraz do analizy danych biologicznych	BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii eksperymentalnej. Umie skonstruować hipotezę badawczą i wybrać odpowiedni testu statystyczny, interpretować wyniki testów,	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UK11, BI_P6S_UO12, BI_P6S_UW03	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
U2	Rozumie literaturę z zakresu planowania eksperymentów w języku polskim. Umie przygotować podstawowe opracowanie problemu z zakresu planowania eksperymentów.	BI_P6S_UK11, BI_P6S_UW04	Zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	świadomego wykorzystania wiedzy z zakresu planowania eksperymentów do rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu bioinformatyka.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30	
Udział w egzaminie	1	
Przygotowanie do zajęć	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 106	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 46	ECTS 1.8
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Wprowadzenie i podstawowe pojęcia stosowane w planowaniu eksperymentów. Instrumentarium badawcze w naukach biologicznych i skale pomiarowe. Podstawowe zasady techniki wykonywania doświadczeń. Konstrukcja eksperymentów z jednym źródłem zmienności. Testy post hoc. Wnioskowanie na podstawie kontrastów. Wielomiany ortogonalne w analizie trendu. Eksperymenty wieloczynnikowe, interakcje. Modele podwójnej klasyfikacji krzyżowej. Model klasyfikacji hierarchicznej, cechy charakterystyczne stałych modeli ortogonalnych. Analiza kowariancji w modelach jedno i wieloczynnikowych. Układy kwadratów łacińskich, grecko-łacińskich, hiper-grecko-łacińskich, kwadrat Youdena. Kwadraty łacińskie łączone. Zasady dobru elementów do próby i grup doświadczalnych. Założenia analizy wariancji, metody ich weryfikacji, transformacje.	Wykład
2.	Testowanie hipotez w jednoczynnikowej analizie wariancji. Interpretacja wyników badań uzyskanych w analizie wariancji jednoczynnikowej i testu wielokrotnych porównań. Analiza kontrastów i analiza trendu. Analiza wyników badań w układzie dwuczynnikowym z jednym elementem w podgrupie. Interpretacja danych liczbowych uzyskanych w układzie dwuczynnikowym z powtórzeniami (z interakcją i bez interakcji). Analiza wyników badań w dwuczynnikowych układach niekompletnych. Interpretacja wyników doświadczeń uzyskanych w układach trzyczynnikowych bez powtórzeń. Analiza i interpretacja wyników badań przeprowadzonych w układach trzyczynnikowych z interakcją. Testowanie hipotez doświadczeń przeprowadzonych wg układ kwadratu łacińskiego 0. Interpretacja wyników doświadczeń przeprowadzonych wg układu kwadratu łacińskiego skróconego. Analiza wyników badań przeprowadzonych w układzie kwadratu grecko-łacińskiego Testowanie hipotez eksperymentów w układach hierarchicznych. Interpretacja wyników doświadczeń przeprowadzonych wg układu kwadratu hiper grecko - łacińskiego. Określenie istotności różnic za pomocą różnych testów post hoc. Kwadraty łacińskie łączone.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Metoda problemowa, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta, Kolokwium	50%

Dodatkowy opis

Nie ma

Wymagania wstępne

Podstawy statystyki matematycznej



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Elements of statistical data modelling Educational subject description sheet

Basic information

Field of study Bioinformatics	Education cycle 2024/25
Speciality -	Subject code BD000000BBIS.I20BO.0604.24
Department The Faculty of Biology and Animal Science	Lecture languages english
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatory optional
Study form Full-time	Block major subjects (conducted) in foreign languages
Education profile General academic	Subject related to scientific research No
	Subject shaping practical skills Yes

Period Semester 6	Examination graded credit	Number of ECTS points 5.0
	Activities and hours lecture: 15 laboratory classes: 30	

Goals

C1	To familiarize students with the basic methods of discrimination analysis.
C2	To familiarize students with implementation of discriminant analyses in statistical package R.

Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	The student has basic knowledge of linear and non-linear models and analysis of variance.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06	project, active participation, test, practical training report

W2	The student knows the most important classification methods and the criteria for selecting the appropriate classification model.	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG08	project, active participation, test, practical training report
W3	The student knows and understands the principles of occupational health and safety and ergonomics in rooms with IT equipment.	BI_P6S_WK09	project, active participation, test, practical training report
Skills - Student can:			
U1	The student is able to independently analyze the data using the R package.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW07	project, active participation, test, practical training report
U2	The student knows how to apply the right classification method, choose the right model based on the criteria.	BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW05	project, active participation, test, practical training report
U3	The student is able to draw and formulate appropriate conclusions.	BI_P6S_UK10, BI_P6S_UO13, BI_P6S_UW08	project, active participation, test, practical training report
Social competences - Student is ready to:			
K1	The student is ready to critically assess their knowledge and update it.	BI_P6S_KK01	project, active participation, test, practical training report
K2	The student is ready to properly set priorities for the implementation of a specific task.	BI_P6S_KK02	project, test
K3	The student is ready to use research methods specific to bioinformatics, has knowledge of the development of fields of science and scientific disciplines.	BI_P6S_KK03	project, test, practical training report

Balance of ECTS points

Activity form	Activity hours*	
lecture	15	
laboratory classes	30	
class preparation	35	
presentation/report preparation	35	
consultations	2	
exam / credit preparation	35	
Student workload	Hours 152	ECTS 5.0
Workload involving teacher	Hours 47	ECTS 1.8
Practical workload	Hours 30	ECTS 1.0

* hour means 45 minutes

Study content

No.	Course content	Activities
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear regression - model and parameter estimation. 2. Nonlinear regression. 3. Linear methods of classification. Fisher discriminant function. 4. Discrimination based on linear and logistic function. 5. Different methods of classification based on density functions. Bayes classifier and maximum likelihood method. 6. One-way analysis of variance. 7. Two-way analysis of variance with interactions. 8. Analysis of variance with covariates. 9. Classification methods based on nonparametric estimation of distribution functions. 10. Classification trees. 11. Bagging and boosting algorithms. Random forest. 12. Principal component analysis. 13. Factor analysis and independent component analysis. 14. Cluster analysis. 15. AIC and BIC criterions. 	lecture

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linear regression - model and parameter estimation. 2. Linear regression with many explanatory variables. 3. Nonlinear regression. 4. Linear methods of classification. Evaluation of classifiers. 5. Discrimination based on linear and logistic function. 6. Bayesian classifier. Maximum likelihood method. 7. Validation methods: cross-validation and bootstrap. 8. One- and two- way analysis of variance. 9. Method of nearest neighbors. Examples. 10. Classification trees. Reduction of variables. 11. Bagging and boosting algorithms. Random forest. 12. Principal component analysis. Examples. 13. Factor analysis and independent component analysis. 14. Cluster analysis. 15. AIC and BIC selection criterions. 	laboratory classes
----	---	--------------------

Course advanced

Teaching methods:

classes, lecture, computer lab/laboratory, teamwork, problem-solving method

Activities	Examination methods	Percentage in subject assessment
lecture	project	20%
laboratory classes	active participation, test, practical training report	80%



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Podstawy statystycznego modelowania danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.1708.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami dyskryminacyjnymi.
C2	Przekazanie studentom wiedzy z implementacji metod dyskryminacyjnych w pakiecie statystycznym R i Python.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu modeli liniowych i nieliniowych oraz analizy wariancji.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
W2	Student zna najważniejsze metody klasyfikacji oraz kryteria służące do wyboru właściwego modelu klasyfikacyjnego.	BI_P6S_WG06, BI_P6S_WG08	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
W3	Student zna i rozumie zasady BHP oraz rozumie zasady bezpiecznego korzystania ze sprzętu IT.	BI_P6S_WK09	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę danych z wykorzystaniem pakietu R i Python.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW07	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student umie zastosować właściwą metodę klasyfikacji, wybrać właściwy model w oparciu o poznane kryteria.	BI_P6S_UW03, BI_P6S_UW05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U3	Student potrafi wyciągnąć i sformułować odpowiednie wnioski oraz pracować samodzielnie i w grupie.	BI_P6S_UK10, BI_P6S_UO13, BI_P6S_UW08	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotowy do poszerzania swojej wiedzy z zakresu bioinformatyki oraz do krytycznej analizy przeprowadzonych/poznananych analiz.	BI_P6S_KK01	Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
K2	Student potrafi określić priorytety przy wykonywaniu analiz bioinformatycznych.	BI_P6S_KK02	Projekt, Kolokwium
K3	Student jest gotów do stosowania interdyscyplinarnych metod badawczych. Szczególnie tych składających się na Bioinformatkę, czyli biologię, statystykę matematyczną i genetykę.	BI_P6S_KK03	Projekt, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do ćwiczeń	35	
Przygotowanie projektu	35	
Konsultacje	2	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 152	ECTS 5.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 47	ECTS 1.8
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Prosta regresja liniowa – model i estymacja parametrów. Regresja z wieloma zmiennymi – analiza, diagnostyka i interpretacja wyników.</p> <p>2. Regresja nieliniowa.</p> <p>3. Liniowe metody klasyfikacji. Wprowadzenie do klasyfikacji pod nadzorem. Fisherowska dyskryminacja liniowa.</p> <p>4. Dyskryminacja oparta na regresji liniowej i logistycznej. Perceptron Rosenblatta.</p> <p>5. Metody klasyfikacji oparte na rozkładach prawdopodobieństwa. Klasyfikator bayerowski, metoda największej wiarygodności.</p> <p>6. Analiza wariancji jednokierunkowa – estymacja parametrów, model czynnikowy, testowanie hipotez.</p> <p>7. Analiza wariancji dwu- i wielokierunkowa, model bez interakcji i z interakcjami, interakcji wyższego rzędu.</p> <p>8. Analiza wariancji ze zmiennymi towarzyszącymi.</p> <p>9. Metody klasyfikacji oparte na nieparametrycznej estymacji rozkładów.</p> <p>10. Drzewa klasyfikacyjne – wprowadzenie. Reguły podziału i reguły przycinania drzew.</p> <p>11. Rodziny klasyfikatorów. Algorytmy bagging, boosting, lasy losowe.</p> <p>12. Analiza składowych głównych.</p> <p>13. Analiza czynnikowa i analiza składowych niezależnych.</p> <p>14. Analiza skupień – metody kombinatoryczne i hierarchiczne.</p> <p>15. Kryteria wyboru modelu. Kryterium informacyjne Akaike (AIC), Bayesowskie kryterium informacyjne Schwarza (BIC).</p>	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do regresji prostej, przykłady, diagnostyka modelu liniowego. 2. Regresja z wieloma zmiennymi - analiza, diagnostyka i interpretacja wyników testów. 3. Regresja nieliniowa. 4. Liniowe metody klasyfikacji. Ocena jakości klasyfikatorów. 5. Dyskryminacja oparta na regresji liniowej i logistycznej. Ocena jakości klasyfikatorów. 6. Klasyfikator bayerowski, metoda największej wiarygodności. 7. Metody walidacji modeli: walidacja krzyżowa, bootstrap 8. Wprowadzenie do jedno- i dwu-kierunkowej analizy wariancji, przykłady, testowanie jednorodności wariancji w grupach, analiza kontrastów. 9. Metoda najbliższych sąsiadów. Przykłady. 10. Drzewa klasyfikacyjne. Redukcja zmiennych. 11. Rodziny klasyfikatorów. Algorytmy bagging, boosting, lasy losowe. 12. Analiza składowych głównych. Przykładowa analiza. 13. Analiza czynnikowa i analiza składowych niezależnych. 14. Analiza skupień. 15. Kryteria wyboru modelu. Kryterium informacyjne Akaike (AIC) i Schwarza (BIC). 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Metoda problemowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Projekt	20%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	80%

Dodatkowy opis

Wykłady powinny być realizowane w sali z dostępem do komputera oraz Internetu. Laboratoria komputerowe powinny być realizowane w sali z dostępem do Internetu oraz z oprogramowaniem R i Python. Każdy student musi mieć indywidualne stanowisko pracy z terminalem.

Wymagania wstępne

Podstawowa znajomość pakietu R, podstawy statystyki matematycznej, pakiety statystyczne.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Doświadczalne wykorzystanie owadów użytkowych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.0522.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z planowaniem doświadczeń na owadach użytkowych oraz znaczeniem tej grupy owadów w współczesnej nauce.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie specyfikę interpretacji wyników analiz biologicznych.	BI_P6S_WG02	Projekt

W2	Student zna i rozumie możliwości wykorzystania owadów użytkowych w badaniach i możliwościami ich wykorzystania w praktyce.	BI_P6S_WG07	Zaliczenie pisemne
W3	Student ma wiedzę na temat dylematy współczesnej cywilizacji związane z elementami etycznymi wykorzystania owadów użytkowych.	BI_P6S_WG08, BI_P6S_WK13	Zaliczenie pisemne, Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Absolwent potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze w zakresie prowadzenia badań z wykorzystaniem owadów użytkowych.	BI_P6S_UW02	Projekt
U2	Student potrafi samodzielnie projektować lub wykonywać ekspertyzy z zakresu biologii, zootechniki pod kierunkiem opiekuna naukowego.	BI_P6S_UW05	Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji.	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne
K2	Absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych.	BI_P6S_KK03	Zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	10	
Konsultacje	2	
Przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systematyka nadrodziny pszczoł, przegląd wybranych rodzin i gatunków krajowych pszczoł.. 2. Podstawy biologii rodziny pszczelej, krótka charakterystyka poszczególnych osobników w rodzinie. Determinacja płci osobników. 3. Gospodarka pasieczna - typy gospodarek, typy pasiek, organizacja pasieczyska w kontekście pobrania najkorzystniejszych prób laboratoryjnych. 4. Zasady wykonywania przeglądów pasiecznych - zachowanie w pasiece oraz bhp w pobieraniu prób do analiz laboratoryjnych. 5. Baza pokarmowa pszczoł - zasięg lotu, wydajność pracy, przydatność w ocenie zanieczyszczenia środowiska, wpływ roślin genetycznie modyfikowanych. 6. Dobowy i sezonowy rytm funkcjonowania rodziny pszczelej - wybór najlepszej pory roku oraz dnia na pobranie materiału doświadczalnego. 7. Metody prowadzenia doświadczeń na owadach użytkowych - metody polowe, klateczkowe, w ograniczonej przestrzeni. 8. Źródła metali ciężkich w środowisku pszczoł - intensyfikacja rolnictwa oraz produkcji zwierzęcej (monokultury, pestycydy, intensywne użytkowanie łąk i pastwisk). 9. Wpływ współczesnych technologii na pszczołę miodną - telefony komórkowe, napowietrzne linie wysokiego napięcia, transformatory, elektrownie, wi-fi itp. Oddziaływanie zmian klimatycznych na pszczołę miodną - skutki ocieplenia się klimatu, przesunięcia terminu kwitnienia roślin. 10. Najgroźniejsze choroby i szkodniki pszczoł i gniazd pszczelich - wpływ na pobieranie oraz jakość materiału badawczego 11. Zasady prowadzenia pracy hodowlanej u pszczoł - wychów matek, selekcja, dobór par do rozplodu, ocena wartości użytkowej i hodowlanej. Metody hodowli pszczoł o określonych cechach morfologicznych, użytkowych oraz immunobiologicznych. 12. Czerw i produkty pszczele jako źródło materiału do badań. 13. Możliwości wykorzystanie pszczelich zmysłów w komercyjnych celach - wykrywanie substancji wybuchowych, narkotyków, zmian jakości środowiska . 14. Pszczoły samotnicze - możliwości hodowli i wykorzystania w praktyce. 15. Jedwabnik morwowy i barciak większy - owad doświadczalny i dostarczający surowców badawczych. 	Wykład
----	--	--------

2.	<p>1. Biologia pszczoły miodnej - rozwój osobniczy, porozumiewanie się pszczół, podział zadań w rodzinie pszczelej, cechy pszczoły jako organizmu doświadczalnego. Niezbędny asortyment laboratoryjny do pozyskiwania materiału badawczego od owadów użytkowych.</p> <p>2. Ocena jakości produktów pszczelich zgodnie z obowiązującą normą - miodu, pyłku, pierzgi. Ocena organoleptyczna oraz analityczna.</p> <p>3. Zajęcia w pasiece dydaktycznej - zapoznanie się z typami uli, zachowaniem się pszczół oraz układem gniazda. Wybranie punktów do pomiaru pola elektromagnetycznego, wstępny pomiar.</p> <p>4. Ocena zmian behawioralnych pszczół pod wpływem różnych czynników - wykorzystanie metod konwencjonalnych oraz programów komputerowych. Modyfikacje i modelowanie zachowań u owadów prowadzących samotniczy tryb życia.</p> <p>5. Zajęcia terenowe w pasiece dydaktycznej - metody pobierania prób pszczół i ich produktów do badań laboratoryjnych, identyfikacja poszczególnych osobników, ocena siły oraz kondycji rodziny pszczelej. Ocena zagrożenia elektromagnetycznego, drugi pomiar.</p> <p>6. Współczesne metody monitorowania rodziny pszczelej - GPS śledzący ruchy poszczególnych osobników, obserwacje on-line rodzin pszczelich, analiza profilu genetycznego osobników tworzących rodzinę.</p> <p>7. Charakterystyka kryteriów wyboju zwierząt bezkręgowych do doświadczeń oraz ich charakterystyką (barciak większy (<i>Galleria mellonella</i>), jedwabnik morwowy (<i>Bombyx mori</i>), muszka owocowa (<i>Drosophila melanogaster</i>)).</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Metoda problemowa, Burza mózgów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	30%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt	70%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Ekologia molekularna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.2938.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami analizy genetycznej struktury populacji. Podczas realizacji przedmiotu studentom zostanie przekazana wiedza z zakresu wpływu migracji, mutacji, selekcji i innych czynników na strukturę genetyczną populacji. Omówione zostaną także zagadnienia dotyczące teorii koalescencji oraz filogeografii.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	W1 - student zna podstawowe teorie ewolucji molekularnej i rozumie ich powiązania z procesem przekazywania informacji genetycznej oraz definiuje pojęcia genetyczne związane z genetyką populacyjną i ekologią molekularną.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Projekt
W2	W2 - student formułuje hipotezy dotyczące wpływu różnych czynników środowiskowych na strukturę genetyczną populacji a także rozróżnia czynniki kształtujące występowanie określonych genów w populacji oraz preferencje ich przekazywania.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Projekt
W3	W3 - student potrafi zidentyfikować elementy mające wpływ na przepływ genów między populacjami.	BI_P6S_WG04, BI_P6S_WG05	Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	U1 - student umie korzystać z wybranych baz danych markerów molekularnych oraz stosuje odpowiednie markery w poszczególnych rodzajach analiz.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW04	Projekt
U2	U2 - student potrafi dobrać prawidłowe metody szacowania parametrów populacyjnych oraz analizować i interpretować uzyskane wyniki.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW04	Projekt
U3	U3 - student potrafi opracować proste projekty badawcze dotyczące analizy struktury genetycznej populacji oraz szacowania przepływu genów między populacjami.	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW04	Projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Markery molekularne w analizach populacyjnych 2. Podstawy ewolucji molekularnej 3. Przepływ genów między populacjami i czynniki go kształtujące 4. Struktura genetyczna populacji 5. Selekcja w populacji 6. Zróżnicowanie w populacji 7. Teoria koalescencji 8. Filogeografia 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Rodzaje markerów molekularnych - pochodzenie, bazy danych, tworzenie plików wsadowych 2) Metody badania równowagi Hardyego- Weinberga i przyczyn jej zaburzenia 3) Analiza struktury genetycznej populacji - Structure 4) Podstawowe metody analizy migracji między populacjami 5) Bariery w przepływie genów - IBD, test Mantela 6) Szacowanie parametrów populacyjnych - inbred, efektywna wielkość populacji, zróżnicowanie genetyczne 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Projekt	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt	50%

Wymagania wstępne

Brak



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Genetyka człowieka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.0762.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Genom człowieka, mutacje genowe i aberracje chromosomowe, klasyfikacja chorób genetycznych człowieka; poradnictwo genetyczne, metody wykrywania mutacji, terapia genowa, dysmorfologia człowieka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	budowę genomu człowieka; ma ogólną wiedzę o technikach wykrywania mutacji w chorobach genetycznych.	BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne

W2	klasyfikacje różnych chorób genetycznych człowieka.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W3	mutacje genowe i aberracje chromosomowe. Student zna cele poradnictwa genetycznego oraz terapii genowej.	BI_P6S_WG02, BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać izolację genomowego DNA, amplifikację DNA za pomocą reakcji łańcuchowej polimerazy, elektroforezę na żelu agarozowym. Student potrafi wykonać takie metody laboratoryjne jak: metoda SSCP/MSSCP, analiza restrykcyjna oraz potrafi przygotować próby do reakcji sekwencjonowania.	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW08	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
U2	przy pomocy programów komputerowych przeanalizować wyniki genotypowania oraz potrafi określić różnicę w częstości alleli pomiędzy analizowanymi grupami.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
U3	odszukać znaczące informacje na stronach internetowych o podłożu molekularnym chorób genetycznych oraz będzie potrafił zinterpretować ten rodzaj informacji. Ukończenie kursu umożliwia prowadzenie badań genetycznych, pracę w laboratorium diagnostycznym, a także w jednostkach zajmujących się przetwarzaniem danych pochodzenia biologicznego.	BI_P6S_UW02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	oceny posiadanej wiedzy i jej aktualizacji	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium
K2	odpowiedzialności za powierzony drobny sprzęt laboratoryjny, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie przygotowywane doświadczenia. Student jest gotów do odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji zadania.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	10	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Udział w egzaminie	2	
Konsultacje	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1.Charakterystyka genomu człowieka (anatomia genomu i jego fizyczna organizacja) na tle genomu innych naczelnych</p> <p>2.Metody badania kwasów nukleinowych: analiza DNA i techniki wykrywania mutacji w chorobach genetycznych (m.in. analiza PCR, RT-PCR, RACE-PCR, RFLP, SSCP/MSSCP, analiza heterodupleksów, klonowanie DNA, sekwencjonowanie DNA, hybrydyzacja).</p> <p>3.Klasyfikacja i przykłady chorób genetycznych człowieka.</p> <p>4.Mutacje genowe i aberracje chromosomowe strukturalne i liczbowe.</p> <p>5.Genetyka nowotworów (przyczyny powstawania nowotworów, podłoże molekularne, przykłady chorób nowotworowych człowieka).</p> <p>6.Dysmorfologia człowieka</p> <p>7.Terapia genowa (wektory wirusowe i niewirusowe).</p> <p>8.Poradnictwo genetyczne na podstawie analizowanych schorzeń (cele i metodyka poradnictwa genetycznego).</p>	Wykład
2.	<p>1.Diagnostyka molekularna wybranych chorób genetycznych człowieka m.in. Zespół Treachera Collinsa, Hemifacial Mircosomia, Zespół Aperta i Crouzona.</p> <p>2.Izolacja genomowego DNA z limfocytów krwi obwodowej. Ocena preparatów DNA podczas elektroforezy na żelu agarozowym. Pomiar stężenia DNA metodą spektrofotometryczną.</p> <p>3.Amplifikacja DNA za pomocą reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR). Ocena produktów PCR na żelu agarozowym. Wykrywanie dużych mutacji za pomocą metody PCR.</p> <p>4.Analiza restrykcyjna produktów PCR. Elektroforeza produktów trawienia na żelu agarozowym.</p> <p>5.Analiza wyników genotypowania oraz określenie różnicy w częstości alleli pomiędzy analizowanymi grupami. Zaliczenie ćwiczeń.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Dyskusja, Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta, Kolokwium	50%

Wymagania wstępne

biochemia, genetyka ogólna



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Inżynieria genetyczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.1007.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami inżynierii genetycznej, umożliwiającą modyfikację genetyczną mikroorganizmów oraz organizmów wyższych oraz ze sposobem myślenia od którego inżynieria genetyczna zależy
C2	Zapoznanie się z niezbędnymi narzędziami analitycznymi do oceny i projektowania złożonych eksperymentów inżynierii genetycznej
C3	Zapoznanie się narzędziami bioinformatycznymi niezbędnymi do rozwiązywania istotnych problemów szeroko pojętego bioprzemysłu

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student po ukończeniu kursu: ma wiedzę w zakresie inżynierii genetycznej	BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W2	Student zna i rozumie sposób klonowania genów do wektora z użyciem narzędzi bioinformatycznych	BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne
W3	Student zna i rozumie sposób wyboru odpowiedniego wektora, wie w jaki sposób transformować komórki prokariotyczne i eukariotyczne	BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
W4	Student zna i rozumie sposób użycia enzymów restrykcyjnych,	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne
W5	Student zna i rozumie możliwość zastosowania sztucznych genów w inżynierii genetycznej	BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaplanować klonowanie genu do wektora	BI_P6S_UW02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi zaprojektować oligonukleotydy stosując narzędzia bioinformatyczne oraz przygotować i przeprowadzić z ich użyciem reakcję PCR	BI_P6S_UW05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U3	Student potrafi zaplanować analizę restrykcyjną wektora na podstawie sekwencji nukleotydów, korzystając z narzędzi bioinformatycznych.	BI_P6S_UW04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U4	Student potrafi transformować mikroorganizmy oraz przeprowadzić PCR z kolonii	BI_P6S_UW05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz umiejętności z zakresu inżynierii genetycznej	BI_P6S_KK01	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
K2	Student jest gotów do oceny możliwości zastosowania technik klonowania genów oraz modyfikacji organizmów (GMM oraz GMO) w różnych dziedzinach nauki	BI_P6S_KK03	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
K3	Student jest gotów do krytycznej oceny informacji dotyczących możliwości oraz zagrożeń płynących z zastosowania inżynierii genetycznej	BI_P6S_KR08	Zaliczenie pisemne, Kolokwium

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	15
Konsultacje	3

Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5	
Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 35	ECTS 1.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do Inżynierii Genetycznej oraz Biologii Syntetycznej. 2. Podstawowe narzędzia bioinformatyczne w Inżynierii Genetycznej 3. Techniki PCR i pochodne 4. Narzędzia molekularne wykorzystywane w inżynierii genetycznej 5. System CRISPR/Cas9- mechanizm działania i możliwości aplikacyjne 6. Wyjaśnienie i zastosowanie podstawowych metod modyfikacji DNA-klonowanie. 7. Wektory, zastosowanie oraz organizmy gospodarzy 8. Zalet i wady różnych platform ekspresyjnych (organizmów) w inżynierii genetycznej 9. Sposoby transformacji mikroorganizmów 10. Heterogeniczne klony oraz biblioteki DNA 11. Projektowanie podstawowych obwodów biologicznych 12. Planowanie szczegółów molekularnych badań, z predykcją potencjalnych wyników poszczególnych etapów i wymagane eksperymenty kontrolne 13. Projektowanie fabryk komórkowych do produkcji molekuł oraz białek/enzymów. 	Wykład

2.	<p>Ćwiczenia (5x3h)</p> <p>Projektowanie podstawowych obwodów biologicznych</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Podstawowe narzędzia bioinformatyczne wykorzystywane w inżynierii genetycznej. Projektowanie badań biologicznych.</p> <p>Ćwiczenie 2</p> <p>Biologia syntetyczna w inżynierii genetycznej - projektowanie nowych szlaków metabolicznych w oparciu o narzędzia bioinformatyczne</p> <p>Ćwiczenie 3</p> <p>Projektowanie wirtualnego klonowania - wybór wektorów, promotorów, miejsc restrykcyjnych</p> <p>Ćwiczenie 4</p> <p>Praca in silico: Modyfikacje sekwencji oligonukleotydów, fuzja białko-białko od N- i C-końca, dodawanie znaczników</p> <p>Ćwiczenie 5</p> <p>Analiza in silico sekwencjonowania, prezentacja uzyskanych wyników, wspólna analiza, wnioski</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

problem-based learning (PBL), Ćwiczenia, Wykład

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	60%
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń	40%

Dodatkowy opis

-

Wymagania wstępne

bichemia, biologia molekularna



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Metodyka badań behawioralnych zwierząt Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.3592.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu behawioru zwierząt, zrozumienie znaczenia zachowań i mechanizmów nimi sterujących, poznanie metodyki badań behawioralnych, a także praktycznego wykorzystania tej wiedzy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Zna zachowania zwierząt domowych i wolnożyjących oraz przyczyny i zmienność zachowań zwierząt	BI_P6S_WG01	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W2	Zna mechanizmy ewolucyjne, środowiskowe i behawioralne (mechanizmy ewolucji)	BI_P6S_WG04	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
W3	Zna specyfikę zbierania oraz interpretacji wyników danych behawioralnych	BI_P6S_WG02	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Projektować i prowadzić doświadczenia behawioralnych pod kierunkiem opiekuna naukowego	BI_P6S_UW05	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
U2	Stosować programy komputerowe do oceny zachowania zwierząt	BI_P6S_UW01	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
U3	Posługiwać się językiem angielskim przy zaznajamianiu się i opracowywaniu informacji uzyskanych z najnowszych badań naukowych publikowanych w renomowanych, zagranicznych czasopiśmie naukowych	BI_P6S_UU14	Projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1 Krytycznego oceniania swojej wiedzy z zakresu behawioru zwierząt i poddaje ją aktualizacji	BI_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta
K2	Stosowania metod badawczych właściwe do opracowywanego zagadnienia (bahawioru zwierząt)	BI_P6S_KK03	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przeprowadzenie badań	10	
Przygotowanie projektu	10	
Przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonywanie etogramów wybranych gatunków zwierząt (zajęcia terenowe) 2. Osobowość zwierząt i habituacja, praktyczna ocena z wykorzystaniem darmowego oprogramowania Solomon Coder 3. Osobowość zwierząt i habituacja, praktyczna ocena z wykorzystaniem darmowego oprogramowania Solomon Coder. Analiza i przedstawienie wyników uzyskanych przez studentów. 4. Warunkowanie, wzmocnienie pozytywne, test TI (Tonic Immobility) - ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem ptaków z wiaty dydaktycznej (z wykorzystaniem metody szkolenia klikerowego) 5. Komunikacja jako sposób przekazywania informacji. Ćwiczenia praktyczne (doświadczenie) z wykorzystaniem dżdżownic (wg. metodyki by G.F. Barbato) 6. Omówienie wyników cyklu doświadczeń przeprowadzonych na poprzednich zajęciach. Prowadzenie symulacji procesów ewolucji przy użyciu programu Simlife 7. Omówienie przez zespoły studentów tekstów źródłowych z literatury popularnonaukowej - behawior rozrodczy, zdolności poznawcze 8. Omówienie przez zespoły studentów najnowszych tekstów źródłowych z literatury naukowej anglojęzycznej 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonywanie etogramów wybranych gatunków zwierząt (zajęcia terenowe) 2. Osobowość zwierząt i habituacja, praktyczna ocena z wykorzystaniem darmowego oprogramowania Solomon Coder 3. Osobowość zwierząt i habituacja, praktyczna ocena z wykorzystaniem darmowego oprogramowania Solomon Coder. Analiza i przedstawienie wyników uzyskanych przez studentów. 4. Warunkowanie, wzmocnienie pozytywne, test TI (Tonic Immobility) - ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem ptaków z wiaty dydaktycznej (z wykorzystaniem metody szkolenia klikerowego) 5. Komunikacja jako sposób przekazywania informacji. Ćwiczenia praktyczne (doświadczenie) z wykorzystaniem dżdżownic (wg. metodyki by G.F. Barbato) 6. Omówienie wyników cyklu doświadczeń przeprowadzonych na poprzednich zajęciach. Prowadzenie symulacji procesów ewolucji przy użyciu programu Simlife 7. Omówienie przez zespoły studentów tekstów źródłowych z literatury popularnonaukowej - behawior rozrodczy, zdolności poznawcze 8. Omówienie przez zespoły studentów najnowszych tekstów źródłowych z literatury naukowej anglojęzycznej 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Metoda projektów, Gra dydaktyczna, Film dydaktyczny, analiza tekstów, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Projekt	40%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach	60%

Dodatkowy opis

Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ocen uzyskanych z ćwiczeń i wykładów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie średniej ocen 3,0 ze wszystkich ustalonych efektów kształcenia.

Wymagania wstępne

Podstawy biologii ze szkoły średniej



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Zastosowanie metod spektrofotometrycznych w analizie próbek środowiskowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.2851.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zakres przedmiotu omawia możliwości zastosowania technik spektrofotometrycznych do analizy próbek wody, ścieków osadów dennych, tkanek zwierząt i roślin. Program zajęć obejmuje omówienie zasady działania spektrofotometrów absorpcji i emisji atomowej oraz UV-VIS oraz zastosowania spektroskopii i analizy spektrofotometrycznej oraz przygotowanie próbek do analizy.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie znaczenie interdyscyplinarnego wykorzystania wiedzy z zakresu, matematyki, fizyki, biofizyki, chemii, biochemii niezbędną dla zrozumienia zjawisk i procesów przyrodniczych	BI_P6S_WG06	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi przeprowadzać obserwacje oraz wykonywać w terenie lub laboratorium pomiary biologiczne służące rozwiązaniu problemów biologicznych i zootechnicznych oraz wykorzystywać publicznie dostępne bazy danych	BI_P6S_UW08	Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	BI_P6S_KK03	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do zajęć	3	
Konsultacje	3	
Przygotowanie do ćwiczeń	5	
Przeprowadzenie badań	5	
Przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 56	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 33	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prawa absorpcji. 2. Podział spektroskopii. 3. Spektralna analiza emisyjna. 4. Spektralna analiza absorpcyjna płomieniowa. 5. Spektralna analiza absorpcyjna bezpłomieniowa. 6. Spektralna analiza absorpcyjna z zastosowaniem generacji par wodorków. 7. Oznaczanie jonów metodami kolorymetrycznymi. 8. Budowa i działanie spektrofotometrów UV-VIS. 9. Atomizacja próbek. 10. Procedury przygotowania próbek do analizy. 11. Mineralizacja próbek metodą termiczną w atmosferze tlenu. 12. Mineralizacja próbek metodą w mieszaninach utleniających. 13. Krzywe wzorcowe. 14. Błędy analityczne, ocena wyników. 15. Procedury walidacyjne. 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium pracowni mikrośladów Zakładu Limnologii i Rybactwa. Pobieranie i przygotowanie próbek materiału biologicznego do analizy spektralnej. Przygotowanie próbek materiału biologicznego do analizy absorpcyjnej. Usuwanie matrycy organicznej przez rozkład próbek metodą termiczną w atmosferze tlenu. 2. Przygotowanie próbek wody, gleb, odpadów do analizy absorpcyjnej. 3. Programowanie procedury mineralizacji. Kontrola parametrów: Ramp to Pressure (narost ciśnienia), Ramp to Temperature (narost temperatury) 4. Przygotowanie krzywych wzorcowych. 5. Analiza spektrofotometryczna UV-VIS. 6. Programowanie procedury analizy sodu i potasu metodą spektralnej analizy emisyjnej. Analiza sodu i potasu metodą spektralnej analizy emisyjnej. 7. Programowanie procedury oznaczania miedzi metodą płomieniową spektroskopii absorpcji atomowej. Oznaczanie miedzi metodą płomieniową spektroskopii absorpcji atomowej. 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Obserwacja pracy studenta, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

ćwiczenia odbywają się w laboratoriach spektrofotometrycznych.

Wymagania wstępne

brak



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Administrowanie serwerami w środowisku Linux Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I60B.0002.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 6, Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie praktycznej wiedzy z zakresu posługiwania się poleceniami i narzędziami powłoki bash oraz konfigurowania podstawowych usług serwerowych w środowisku linuxowym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie podstawy budowy systemów operacyjnych, pojęcie pliku i procesu w systemie Linux. Posiada wiedzę z zakresu metod i sposobów podstawowej konfiguracji systemów linuxowych. Zna i rozumie zasady konfiguracji, udostępniania i monitorowania działania usług serwerowych oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa systemów komputerowych i metody zarządzania nimi.	BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi dokonać podstawowej konfiguracji systemu linuxowego z uwzględnieniem podstawowych wymogów użytkowników. Potrafi monitorować pracę systemu linuxowego i kontrolować jego wydajność. Potrafi skonfigurować system Linux będący serwerem wybranych usług.	BI_P6S_UW01	Aktywność na zajęciach
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności administratora systemu, w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KK02	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa i zasady działania systemów operacyjnych, w szczególności systemu Linux. • Organizacja pamięci masowej w systemie Linux. • Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami w systemie Linux. • Instalacja i konfiguracja systemu Linux. • Zarządzanie siecią w systemie Linux. • Serwery usług w systemie Linux - konfiguracja i zarządzanie. • Bezpieczeństwo systemu i usług. 	Wykład
2.	<ul style="list-style-type: none"> • Powłoka systemowa - podstawowe polecenia i narzędzia. • Narzędzia edycji plików tekstowych w wierszu poleceń powłoki bash. • Zmienne powłoki bash. • Wyrażenia regularne podstawowe i rozszerzone. • Skrypty powłoki bash. 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	30%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach	70%

Wymagania wstępne

Znajomość obsługi komputera i podstawowych pojęć z tym związanych. Podstawowa znajomość języka angielskiego z uwzględnieniem słownictwa komputerowego.



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Bioinformatyka roślin Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I60B.0180.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 6, Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z narzędziami bioinformatycznymi wykorzystywanymi w analizie danych molekularnych pochodzących z organizmów roślinnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu problemów właściwych dla bioinformatyki oraz zna ich powiązania z innymi	BI_P6S_WG07	Projekt, Prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zaawansowane techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie zaprojektować proste programy komputerowe oraz projektować bazy danych biologicznych i zootechnicznych	BI_P6S_UW01	Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze w zakresie statystyki matematycznej: konstruować prawidłowe hipotezy i dobrać odpowiedni test statystyczny, interpretować wyniki testów, modelować dane biologiczne	BI_P6S_UW03	Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	BI_P6S_KK03	Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internetowe bazy danych 2. UniProt 3. Analiza szlaków metabolicznych 4. Genotypowanie przez Sekwencjonowanie 5. Selekcja Genomowa 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz I 2. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz II 3. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz III 4. Wykorzystanie bazy UniProt do adnotacji badanych sekwencji genomowych 5. Analiza szlaków metabolicznych z wykorzystaniem roślinnych baz danych 6. Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych do Genotypowania przez Sekwencjonowanie (GBS) 7. Analiza danych GBS 8. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz I 9. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz II 10. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz III 11. Wyszukiwanie sekwencji powtarzalnych w genomach roślinnych 12. Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych do charakteryzacji sekwencji powtarzalnych w genomach roślinnych 13. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizie genomów Roślinnych 14. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizę transkryptomów roślinnych (analiza danych mikro-macierzowych) cz I 15. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizie transkryptomów roślinnych (analiza danych mikro-macierzowych) cz II 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Prezentacja	25%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	75%

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu genetyki klasycznej i molekularnej, znajomość budowy genomu organizmów eukariotycznych, znajomość organizacji DNA u organizmów eukariotycznych, zasady działania przeglądarek internetowych, znajomość podstaw statystyki. Znajomość języka angielskiego na poziomie komunikatywnym.



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Hodowla roślin z wykorzystaniem najnowszych technik i technologii Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I60B.0907.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 6, Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów osiągnięciami z zakresu hodowli roślin z uwzględnieniem najnowszych metod biotechnologicznych.
C2	Przekazanie wiedzy z różnymi technikami kultur in vitro a także korzyści płynących ze stosowania markerów molekularnych (MAS) i możliwości przyśpieszenia i uproszczenia selekcji roślin rolniczych i ogrodniczych.
C3	Zapoznanie studentów ze sposobami otrzymywania, identyfikacji i wykorzystania roślin genetycznie zmodyfikowanych oraz aspektami prawnymi upraw GMO oraz uświadomienie kontrowersji wokół GMO.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie zagadnienia dotyczące osiągnięć w ulepszaniu odmian roślin uprawnych dzięki wykorzystaniu technik biotechnologicznych i ich wpływ na bioróżnorodność agroekosystemów.	BI_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Referat
W2	Student zna możliwości zwiększania wartości użytkowej roślin na drodze uzyskiwania odmian GMO i rozumie dylematy z tym związane.	BI_P6S_WG01, BI_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne, Referat
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi zastosować techniki in vitro i mutagenyzy do zwiększania bioróżnorodności oraz markerów molekularnych do masowej selekcji (MAS) dla przyspieszenia i ułatwienia identyfikacji pożądanych genotypów roślin.	BI_P6S_UK09, BI_P6S_UW02	Referat, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi pozyskiwać i właściwie interpretować informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących hodowli roślin z uwzględnieniem stosowanych najnowszych technik biotechnologicznych	BI_P6S_UO12	Referat, Wykonanie ćwiczeń
U3	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	BI_P6S_UO13, BI_P6S_UW02	Referat, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do prawidłowego identyfikowania potrzeb w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa żywności i wyznaczania technologii związanych z doskonaleniem roślin uprawnych oraz zachowania bioróżnorodności.	BI_P6S_KO04	Zaliczenie pisemne, Referat

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	15	
Konsultacje	3	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Przygotowanie raportu	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 48	ECTS 1.9
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 42	ECTS 1.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Szczegółowa tematyka wykładów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Określenie dziedziny wiedzy – hodowla roślin. Zielona rewolucja. 2. Doskonalenie roślin uprawnych a techniki biotechnologiczne. 3. Pochodzenie roślin uprawnych. Metody hodowli roślin w zależności od sposobu rozmnażania. 4. Nowoczesne techniki w hodowli roślin – kultury in vitro, inżynieria genetyczna. 5. Rodzaje kultur i ich zastosowanie. 6. Wykorzystanie linii podwojonych haploidów w hodowli roślin uprawnych oraz w badaniach genetycznych. Otrzymywanie roślin haploidalnych oraz linii podwojonych haploidów. 7. Otrzymywanie mieszańców międzygatunkowych i międzyrodzajowych (oddalonych), mieszańce somatyczne (fuzja protoplastów – mieszańce symetryczne, asymetryczne, hybrydy). 8. Uwalnianie roślin od patogenów. 9. Rola poliploidów w hodowli roślin. Cytogenetyka molekularna w badaniu genomów. 10. Rola różnorodności biologicznej w hodowli roślin. Banki genów roślin użytkowych. Krioprezerwacja. 11. Markery molekularne w hodowli roślin, poszukiwanie markerów sprzężonych z genami warunkującymi cechy użytkowe. 12. Nowe strategie ulepszania roślin uprawnych - system TILLING i ECOTILLING. 13. Transformacja u roślin, izolacja genu, konstrukcja genu, system wektorów binarnych, wprowadzenie konstrukcji genowej do komórki roślinnej – metody: wektorowe, bezpośrednie). Regeneracja i identyfikacja roślin transgenicznych. Geny markerowe i reporterowe. 14. Rośliny GMO w ogrodnictwie i w rolnictwie – znaczenie i perspektywy wprowadzania nowych cech. 15. Społeczne i prawne skutki wykorzystania GMO w rolnictwie. Prawo w Polsce i prawo w Unii Europejskiej – dopuszczenie do uprawy GMO - roślin uprawnych. 	Wykład
2.	<p>Szczegółowa tematyka ćwiczeń 15x2h</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hodowla roślin – metody konwencjonalne. 2. Technika krzyżowania roślin. Selekcja rekombinantów. 3. Narzędzia i techniki biotechnologiczne w hodowli roślin. 4. Wyposażenie pracowni kultur tkankowych – zwiedzenie laboratorium, zapoznanie z przepisami BHP oraz działaniem urządzeń. 5. Metody i etapy prowadzenia kultur tkankowych. Obserwacje różnych rodzajów roślinnych kultur tkankowych. 6. Podłoża do hodowli tkankowej roślin – rola poszczególnych składników, przygotowanie roztworów bazowych, przeliczanie stężeń. Przygotowanie płynnych i stałych pożywek. 7. Mikrorozmnażanie wybranych gatunków roślin: zasady pracy i zakładania różnych rodzajów kultur in vitro (z nasion, fragmentów pędów, korzenia, pylników, załączków, merystemów). 8. Markery molekularne w hodowli roślin. 9. Wykorzystanie reakcji PCR i RT-PCR w doskonaleniu roślin uprawnych. 10. Zasady izolacji DNA i RNA z tkanki roślinnej. 11. Zasady wyceny DNA i RNA z tkanki roślinnej. 13. Zasady przygotowania reakcji PCR oraz RT PCR. 14. Diagnostyka genetycznie zmodyfikowanych roślin. Geny selekcyjne, reporterowe. 15. Analiza statystyczna i interpretacja uzyskanych wyników z doświadczeń in vitro. 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Referat, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

Brak

Wymagania wstępne

botanika



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Inżynieria danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I60B.1005.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okresy Semestr 6, Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem niniejszego kursu jest zapoznanie studentów z teorią prawdopodobieństwa, statystyki oraz teorii procesów statycznych wykorzystywanych w bioinformatyce i biologii obliczeniowej. Studenci zostaną zapoznani z narzędziami obliczeniowymi i statystycznymi wykorzystywanymi w analizie sekwencji oraz innych typach danych biologicznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie metody oraz narzędzia zaawansowanej analizy matematycznej i statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych, medycznych i zootechnicznych, do prowadzenia eksperymentów interpretacji zjawisk i procesów oraz analizy danych biologicznych i hodowlanych	BI_P6S_WG08	Projekt, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zaawansowane techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie zaprojektować proste programy komputerowe oraz projektować bazy danych biologicznych i zootechnicznych	BI_P6S_UW01	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze w zakresie statystyki matematycznej: konstruować prawidłowe hipotezy i dobierać odpowiedni test statystyczny, interpretować wyniki testów, modelować dane biologiczne	BI_P6S_UW03	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki, ma znajomość rozwoju dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	BI_P6S_KK03	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do analizy danych w R 2. Wprowadzenie do analizy danych w Python 3. Pakiet dplyr 4. Biblioteka pandas 5. Wizualizacja danych za pomocą biblioteki ggplot2 6. Wykorzystanie biblioteki matplotlib do wizualizacji danych 7. Modele liniowe w R 8. Analiza danych wielowymiarowych 	Ćwiczenia laboratoryjne
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do analizy danych 2. Analiza wizualna 3. Macierze 4. Modele liniowe 5. Analiza danych wielowymiarowych 6. Modele statystyczne 7. Dystans i redukcja wymiarów 8. Postawy uczenia maszynowego 	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Prezentacja	25%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	75%

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw programowania. Postawowa znajomość składni języków R oraz Python. Podstawowa znajomość algebry (pojęcia zbioru, relacji, encje, itp.). Podstawy analizy statystycznej (testowanie hipotez).



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Narzędzia bioinformatyczne w badaniach genomów i transkryptomów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.3935.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okresy Semestr 6, Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z narzędziami analizy danych sekwencyjnych uzyskiwanych metodami nowej generacji (NGS)
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie zasady stosowania zaawansowanych pakietów statystycznych	BI_P6S_WG08	Projekt, Prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi pracować w środowisku Linux	BI_P6S_UW07	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja
U2	Student potrafi analizować dane NGS	BI_P6S_UW08	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do określenia priorytetów służących realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania	BI_P6S_KK02, BI_P6S_KK03	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	15	
Przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Wprowadzenie do środowiska Linux 2. BLAST 3. Analiza danych NGS 4. Metody mapowania odczytów 5. GATK - zastosowanie w poszukiwaniu polimorfizmów SNP	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bazy danych BLAST 2. Wykorzystanie BLAST 3. Alternatywy dla BLAST 4. Aligner bwa 5. Aligner bowite 6. Jak porównać aligmenty 7. Mapowanie sekwencji (SAM) 8. Specyfikacja SAM 9. Filtrowanie i analiza plików SAM 10. AWK i BioAWK 11. Warianty genomu (VCF) cz I 12. Warianty genomu (VCF) cz II 13. Wyszukiwanie SNP cz I 14. Wyszukiwanie SNP cz II – analiza wielopróbkowa 15. Wyszukiwanie SNP cz III – normalizacja i efekt predykcji 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Prezentacja	20%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta	80%

Wymagania wstępne

Podstawowa znajomość obsługi komputera, podstawowa znajomość genetyki i genomiki



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Seminarium inżynierskie I Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I20B.2310.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest zapoznanie studentów z zasadami pisania pracy inżynierskiej (charakter pracy, wymogi merytoryczne, wymogi formalne, wymogi edytorskie) oraz zaprezentowanie przez studentów tematów prac inżynierskich, planowanych eksperymentów i metod badawczych oraz harmonogramów zaplanowanych badań.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody analizy statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych i zootechnicznych, które stanowią tematykę realizowanych przez studentów prac inżynierskich	BI_P6S_WG08	Referat
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zgromadzić aktualną literaturę powiązaną z tematem realizowanej pracy inżynierskiej, przeprowadzić jej analizę i efektywnie ją wykorzystać przygotowując pracę dyplomową	BI_P6S_UW04	Projekt, Referat
U2	przedstawić cele swojej pracy inżynierskiej, uzasadnić celowość ich realizacji oraz uczestniczyć w dyskusji dotyczącej zagadnień poruszanych w realizowanej pracy dyplomowej	BI_P6S_UK10	Projekt, Referat

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	30	
Konsultacje dotyczące pracy dyplomowej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura pracy naukowej, kolejność i zawartość rozdziałów 2. Problem badawczy i jego uzasadnienie, hipoteza badawcza 3. Dobór piśmiennictwa 4. Kompletność i adekwatność materiału i metod 5. Właściwe i logiczne przedstawienie wyników 6. Dyskusja - logika wywodu, dobór literatury, argumentacja 7. Estetyka pracy, formatowanie tekstu, edycja i oprawa 8. Przygotowanie logicznie ułożonego, spójnego, pogłębionego konspektu własnej pracy inżynierskiej w wybranej przez studenta tematyce 9. Prezentacja tez prac inżynierskich 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Dyskusja, Pokaz/demonstracja, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Referat	100%

Wymagania wstępne

technologia informacyjna, podstawy statystyki



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Analiza danych pochodzących z sekwencjonowania następnej generacji Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40B.0030.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs wyjaśnia poszczególne etapy analizy bioinformatycznej danych pochodzących z sekwencjonowania całych genomów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody oraz narzędzia zaawansowanej analizy statystycznej stosowane w opisie zagadnień biologicznych do analizy danych biologicznych i hodowlanych	BI_P6S_WK09	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki informatyki: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, samodzielnie zaprojektować proste programy komputerowe oraz projektować bazy danych biologicznych i zootechnicznych	BI_P6S_UW01	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Konsultacje	3	
Przygotowanie projektu	35	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 128	ECTS 5.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 63	ECTS 2.2
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład wstępny 2. Przegląd literatury dotyczącej analizy danych NGS 3. Omówienie standardowych kroków oraz struktury plików w analizie danych NGS 4. Kontrola jakości danych i ich edycja 5. Przyrównanie do genomu referencyjnego 6. Detekcja polimorfizmów genetycznych: SNP oraz CNV 7. Adnotacje wariantów genetycznych: przeszukiwanie baz biologicznych 8. Filtrowanie polimorfizmów oraz wykorzystanie informacji o polimorfizmie (GWAS) 9. Statystyczne aspekty analizy danych NGS 10. Składanie genomów de novo 11. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq 12. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq 13. Epigenetyka i ATAC-seq 14. Badanie metagenomu mikrobiomu 15. Przegląd metod do analizy danych NGS 	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ćwiczenia organizacyjne 2. Biologiczne bazy danych i wstęp do danych NGS 3. Środowisko pracy – system operacyjny Linux 4. Kontrola jakości danych i ich edycja 5. Przyrównanie do genomu referencyjnego 6. Ocena jakości przyrównania oraz przygotowanie plików do detekcji polimorfizmów 7. Detekcja polimorfizmów genetycznych 8. Adnotacja polimorfizmów genetycznych 9. Podsumowanie i interpretacja wyników 10. Kolokwium I 11. Imputacja brakujących genotypów I 12. Imputacja brakujących genotypów II 13. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq I 14. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq II 15. Kolokwium II 	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Pracownia komputerowa, Metoda projektów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Egzamin ustny	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Projekt	50%

Wymagania wstępne

wstęp do bioinformatyki



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40B.1769.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 14.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Prace kontrolne i przejściowe: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Złożenie pracy dyplomowej poprzedzone przeprowadzonymi badaniami, wykonanymi analizami, opracowaniem wyników i przedstawieniem na tle dostępnej literatury przedmiotu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego, konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej oraz jest świadomy jak korzystać z zasobów informacji patentowej	BI_P6S_WK10	Praca dyplomowa

W2	zasady bezpieczeństwa w trakcie zbierania materiału do pracy dyplomowej oraz jego późniejszej analizy w laboratoriach analitycznych	BI_P6S_WK09	Praca dyplomowa
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować do realizacji pracy dyplomowej odpowiednie techniki informatyczne: pracować w środowiskach różnych systemów operacyjnych, stosować różne programy użytkowe, tworzyć proste programy komputerowe	BI_P6S_UW01	Praca dyplomowa
U2	zaplanować i przeprowadzić badania lub eksperyment badawczy	BI_P6S_UW02, BI_P6S_UW03	Praca dyplomowa
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny pozyskiwanych informacji związanych z tematyką pracy dyplomowej	BI_P6S_KK01	Praca dyplomowa
K2	stosowania metod badawczych właściwych dla bioinformatyki zależnie od tematyki pracy inżynierskiej	BI_P6S_KK03	Praca dyplomowa

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Prace kontrolne i przejściowe	5	
Konsultacje	3	
Przygotowanie pracy dyplomowej	120	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Udział w egzaminie	2	
Konsultacje dotyczące pracy dyplomowej	15	
Przeprowadzenie badań	70	
Przeprowadzenie badań literaturowych	50	
Przygotowanie projektu	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 350	ECTS 14.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 25	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 70	ECTS 2.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Przygotowanie pracy dyplomowej przebiega indywidualnie dla każdego studenta pod kierunkiem opiekuna pracy.	Prace kontrolne i przejściowe

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Udział w badaniach, Dyskusja, Metoda projektów, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Prace kontrolne i przejściowe	Praca dyplomowa	100%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Przedsiębiorczość akademicka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40A.2131.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zajęcia praktyczne mające przygotować studentów do zaplanowania, rozpoczęcia i prowadzenia własnej działalności gospodarczej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	istotę przedsiębiorczości. Zna zasady i formy prowadzenia działalności gospodarczej. Wie jak zaplanować, zorganizować, założyć i prowadzić własną działalność gospodarczą	BI_P6S_WK11	Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ma umiejętność planowania finansowanego i organizacyjnego przedsiębiorstwa; potrafi podejmować decyzje biznesowe i oceniać efekty prowadzenia działalności gospodarczej	BI_P6S_UO13, BI_P6S_UU14	Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	działania w sposób przedsiębiorczy; jest przygotowany do kreatywnej pracy zespołowej i odpowiedzialnego podejmowania decyzji biznesowych	BI_P6S_KO07	Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 15	ECTS 0.6
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Pojęcie przedsiębiorczości. Zasady i formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Źródła finansowania i instytucje wspierające przedsiębiorczość. Planowanie finansowe i inwestycje. Analiza wskaźnikowa. Organizacja przedsiębiorstwa. Komunikacja. Sprzedaż i marketing. Rejestracja działalności. Księgowość i podatki. Dobre praktyki biznesowe i stadium przypadku przedsiębiorstwa.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

blended learning, Zajęcia praktyczne w warunkach symulacyjnych, Praca w grupie, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku	100%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Seminarium inżynierskie II Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40B.2311.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie do napisania pracy inżynierskiej oraz poszerzenie horyzontów w zakresie bioinformatyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu problemów oraz analiz właściwych dla bioinformatyki oraz ich wykorzystania w praktyce	BI_P6S_WG06	Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	poszukiwać i wykorzystywać informacje z zakresu biologii, statystyki matematycznej i informatyki, także w języku obcym	BI_P6S_UW04	Prezentacja
----	--	-------------	-------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie prezentacji/referatu	15	
Gromadzenie i studiowanie literatury	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Organizacja seminarium. 2. Prezentacja prowadzącego - zasady przygotowania posterów. 3. Prezentacja prowadzącego - zasady przygotowania wystąpień ustnych. 4. Tworzenie prezentacji ustnych dotyczących bieżących zagadnień bioinformatycznych połączone z dyskusją naukową.	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Dyskusja, Film dydaktyczny, analiza tekstów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Prezentacja	100%

Wymagania wstępne

brak



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Kształtowanie środowiska przyrodniczego Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40B.1125.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z właściwościami środowiska naturalnego, czynnikami degradującymi a także możliwościami prawidłowego kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie jakie mogą być skutki oraz zagrożenia spowodowane degradacją środowiska.	BI_P6S_WG01, BI_P6S_WG03	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń
W2	Student potrafi ocenić stan środowiska oraz posiada umiejętność rozwiązywania problemów i eliminowania powstałego zagrożenia.	BI_P6S_WG03, BI_P6S_WG06	Projekt, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi poprawnie wnioskować na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł nauk przyrodniczych, rolniczych, technicznych i matematycznych wykorzystując do dyskusji język naukowy.	BI_P6S_UK09	Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny stanu środowiska przyrodniczego. Posiada świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego.	BI_P6S_KK01, BI_P6S_KO04	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie prezentacji/referatu	10	
Przygotowanie projektu	15	
Przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kształtowanie środowiska jako dziedzina wiedzy. Rozwój historyczny, podstawowe elementy badań. Słownik podstawowych pojęć fachowych. 2. Gleba jako element środowiska. Cyfrowe metody charakterystyki gleb. Warunki życia organizmów glebowych. Fizyczne właściwości gleby. 3. Zagrożenia gleb. Zanieczyszczenia, erozja, kataklizmy. Analiza danych satelitarnych. 4. Rekultywacja gleb. Metody i ich skuteczność. Przykłady udanych przedsięwzięć. 5. Atmosfera, charakterystyka składu i zjawisk atmosferycznych. Zagrożenia atmosfery występujące w skali globalnej i w Polsce. Analiza danych klimatycznych. 6. Ochrona atmosfery, metody eliminowania zanieczyszczeń atmosferycznych. 7. Środowisko wodne. Charakterystyka rzek, jezior, zbiorników zaporowych i obszarów podmokłych. Analiza zużycia wody dla różnych celów w skali świata i Polski. 8. Dostępność wody w skali świata i w Polsce. Zużycie wody do produkcji żywności. Jakość wód powierzchniowych, wymagania sanitarne odnośnie wody dla celów wodociągowych. 9. Zagrożenia środowiska wodnego. Rodzaje zanieczyszczeń, ich pochodzenie i szkodliwość. 10. Trofia, saprobność i samooczyszczanie wód powierzchniowych. Oczyszczanie ścieków. Analiza skuteczności działania kolejnych stopni nowoczesnej oczyszczalni ścieków. 11. Eutrofizacja wód. Analiza przyczyn i symptomów. Możliwości przeciwdziałania. 12. Renaturyzacja wód. Nowoczesne podejście do regulacji rzek. Analiza możliwości renaturyzacji wybranego odcinka rzeki. Przykłady udanych przedsięwzięć. 13. Odpady i ich zagospodarowanie. Segregowanie śmieci. Gospodarka bezodpadowa – czy to możliwe? 14. Analiza zagrożeń w produkcji żywności i wpływu rolnictwa na środowisko. 15. Najważniejsze aktualnie problemy środowiska przyrodniczego w skali świata i Polski. Jak każdy z nas może chronić przyrodę? 	Wykład
----	--	--------

2.	<p>1. Przedstawienie planu zajęć, wykazu literatury i sposobu zaliczania ćwiczeń. Szkolenie BHP w laboratorium chemicznym.</p> <p>2. Atmosfera - zmiany składu atmosfery - badania laboratoryjne - oznaczanie zawartości zanieczyszczeń występujących w powietrzu - chlorki, amoniak. Ćwiczenie z wykorzystaniem dymu z papierosa.</p> <p>3. Kwaśne deszcze - spalanie siarki - oznaczanie zmian zawartości siarczanów - badania laboratoryjne.</p> <p>4. Zanieczyszczenia stałe występujące w powietrzu i ich ilościowe oznaczanie. Analiza danych zebranych podczas ćwiczeń 2 - 4.</p> <p>5. Kolokwium. Analiza metod pobierania gleby i wybór optymalnego sposobu w określonych warunkach.</p> <p>6. Gleba -- oznaczanie zawartości wody interstycjalnej w glebie. Przygotowanie próbek do analiz chemicznych - rozcieranie mechaniczne - ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>7. Oznaczanie odczynu gleby - kwasowość potencjalna i czynna - ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>8. Oznaczanie zawartości węglanów w glebie, określanie pojemności wodnej gleby, wpływ wapnowania na odczyn gleby - ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>9. Analiza granulometryczna gleby, oznaczanie gęstości gleby, ciężaru właściwego. Oznaczanie zawartości związków mineralnych i organicznych - ćwiczenia laboratoryjne. Analiza danych uzyskanych podczas ćwiczeń 5 - 9.</p> <p>10. Kolokwium. Oznaczanie zawartości tlenu w wodzie przy różnych temperaturach.</p> <p>11. Metody pobierania próbek wody. Oznaczanie temperatury i zawartości tlenu różnym metodami - ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>12. Oznaczanie związków biogennych - NO₃, PO₄ - ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>13. Oznaczanie twardości, zasadowości, zawartości wapnia i magnezu w wodach - ćwiczenia laboratoryjne.</p> <p>14. Wpływ różnego rodzaju ścieków na zmiany BZT₃ i BZT₅ - ćwiczenia laboratoryjne. Analiza danych pozyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń 10 - 14.</p> <p>15. Kolokwium. Renaturyzacja wód - podstawy projektu. Środowisko jako spójna całość - podsumowanie uzyskanej wiedzy o wszystkich sferach środowiska.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Pokaz/demonstracja, Metoda projektów, Film dydaktyczny, analiza przypadków

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Projekt, Referat, Prezentacja	40%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku	60%

Dodatkowy opis

Wykłady obowiązkowe, ponieważ na ich podstawie studenci przygotowują referaty.

Wymagania wstępne

bez wymagań



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Ekologia Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40B.0548.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu struktury i mechanizmów funkcjonowania układów biologicznych na poziomie populacji, biocenozy, ekosystemu, krajobrazu i biosfery.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia i metody badań ekologicznych	BI_P6S_WG01, BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń

W2	zasady regulujące funkcjonowanie układów ekologicznych na różnych poziomach organizacji żywej przyrody	BI_P6S_WG01, BI_P6S_WG03	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
W3	znaczenie czynników środowiskowych i ich wpływ na strukturę i funkcjonowanie organizmów w ramach tworzących się układów ekologicznych	BI_P6S_WG03	Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować podstawowe pojęcia ekologiczne, struktury i funkcjonowanie układów biologicznych na poziomie populacji, biocenozy, ekosystemu, krajobrazu i biosfery	BI_P6S_UW04	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U2	określić wzajemne relacje między organizmami i ich środowiskiem	BI_P6S_UW04	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U3	prawidłowo interpretować struktury ekologiczne wybranych populacji zwierząt	BI_P6S_UK09	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykorzystania roli człowieka w procesach kształtowania środowiska i zastosowania praw ekologii w ochronie środowiska i przyrody	BI_P6S_KO04	Wykonanie ćwiczeń
K2	pracy samodzielnej, jak i współdziałania w grupie, aby skuteczniej osiągnąć zamierzony cel	BI_P6S_KK02	Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	10	
Konsultacje	2	
Przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 57	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 32	ECTS 1.1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Ekologia: cel i przedmiot badań, podstawowe pojęcia. Ziemia jako środowisko życia. Czynniki ekologiczne wpływające na rozmieszczenie organizmów. Organizacja biosfery. Metabolizm biosfery – produkcja i dekompozycja biomasy. Biomy Ziemi. Struktura i produktywność ekosystemów lądowych. Struktura i produktywność ekosystemów wodnych. Struktura i zmienność biocenoz. Sukcesja ekologiczna. Różnorodność biologiczna. Równowaga biocenotyczna. Ekologia krajobrazu. Przystosowania organizmów do środowiska. Ekologia stosowana: walka ze szkodnikami, ochrona przyrody.</p>	Wykład
2.	<p>Analiza podstawowych pojęć z zakresu ekologii (gatunek, populacja, siedlisko, biotop, biocenoza, nisza ekologiczna, ekoton, ekosystem, biom, biosfera). Podział organizmów ze względu na zakres tolerancji w stosunku do różnych czynników, wskaźniki ekologiczne (bioindykatory) i praktyczne wykorzystanie wiedzy o tolerancji. Struktura ekologiczna populacji. Liczebność i zagęszczenie populacji. Metody oceny wielkości populacji roślin i zwierząt. Określenie liczebności, zagęszczenia, frekwencji i współczynnika dyspersji wybranych populacji w terenie. Struktura przestrzenna, wiekowa, płciowa, socjalna wybranych populacji bezkręgowców, prezentacja projektów. Struktura przestrzenna, wiekowa, płciowa, socjalna wybranych populacji kręgowców, prezentacja projektów. Konstruowanie tabeli życia dla kohorty i wyznaczanie krzywej przeżywania. Oddziaływania między populacjami.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, Ćwiczenia, Wykład, Dyskusja, Praca w grupie, Metoda projektów, Gra dydaktyczna, Film dydaktyczny

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Projekt, Wykonanie ćwiczeń	50%



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

Zastosowanie technik informatycznych w biologii człowieka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka	Cykl kształcenia 2024/25
Specjalność -	Kod przedmiotu BD000000BBIS.I40B.2855.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z wybranymi metodami informatycznymi stosowanymi w antropologii oraz paleontologii.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Zna i rozumie sposoby zastosowania metod informatycznych w badaniach biologii człowieka oraz paleontologicznych	BI_P6S_WG05, BI_P6S_WG06	Zaliczenie pisemne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku
W2	Posiada wiedzę niezbędną do wykonywania działań matematycznych, programistycznych oraz analizy statystycznej niezbędną do planowania badań dotyczących człowieka żywego, szczątków kostnych ludzkich oraz innych zwierząt w tym kopalnych.	BI_P6S_WG08	Zaliczenie pisemne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zastosować odpowiednie oprogramowanie do realizacji zadań oceny wybranych aspektów w badaniach antropologicznych i paleontologicznych	BI_P6S_UW01, BI_P6S_UW02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku
U2	Planować oraz realizować projekty badawcze z wykorzystaniem metod informatycznych w biologii człowieka oraz paleontologii.	BI_P6S_UK10, BI_P6S_UW01	Wykonanie ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Pogłębiania swoich zainteresowań z zakresu bioinformatycznych badań w antropologii i paleontologii.	BI_P6S_KK03	Projekt, Aktywność na zajęciach, Studium przypadku
K2	Stosować się do przestrzegania zasad etyki zarówno badań dotyczących człowieka jak i zwierząt.	BI_P6S_KR08	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie projektu	15	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>1. Metody morfometrii geometrycznej i zastosowania wirtualnej antropologii i paleontologii.</p> <p>2. Obrazowanie kopalnych materiałów kostnych w tomografii komputerowej, skanerów 3D oraz fotografii klasycznej . Metody rekonstrukcji 3D okazów kopalnych.</p> <p>3. Podstawy metodyki rekonstrukcji wyglądy twarzy.</p> <p>4. Zastosowanie metod medycznych w ocenie wydolności oddechowej oraz składu ciała człowieka.</p> <p>5. Metody informatyczne w analizach cech człowieka stosowane w kryminalistyce.</p>	Wykład
2.	<p>1. Rekonstrukcja 3D okazów kopalnych z zastosowaniem fotogrametrii.</p> <p>2. Rekonstrukcja 3D okazów kopalnych z zastosowaniem skanera światła spolaryzowanego.</p> <p>3. Rekonstrukcja 3D okazów kopalnych z zastosowaniem tomografii komputerowej.</p> <p>4. Morfometria czaszki na podstawie analizy komputerowej plików DICOM.</p> <p>5. Ocena pojemności płuc i wydolności oddechowej człowieka z wykorzystaniem spirometru.</p> <p>6. Zastosowanie bioimpedancji w ocenie składu ciała.</p> <p>7. Ocena przynależności gatunkowej na podstawie komputerowej analizy obrazu tkanki kostnej.</p> <p>8. Ocena czaszek ludzkich, punkty antropometryczne.</p> <p>9. Modelowanie kształtu twarzy na podstawie modelu 3D czaszki ludzkiej z użyciem oprogramowania Blender.</p> <p>10, Przegląd wybranych innych metod informatycznych mających zastosowanie w antropologii i paleontologii.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Ćwiczenia, Wykład, Pracownia komputerowa, Praca w grupie, Metoda projektów, Metoda problemowa, Burza mózgów

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	40%
Ćwiczenia laboratoryjne	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku	60%

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu biologii na poziomie ogólnym liceum ogólnokształcącego (wg. Programu nauczania), ukończony kurs z zakresu zoologii kręgowców. Fakultatywnie (mile widziane), ukończony kurs z antropologii i paleontologii. Umiejętność posługiwania się sprzętem informatycznym (system operacyjny Windows) oraz łatwość przyswajania wiedzy z zakresu specjalistycznego oprogramowania.