



UNIwersytet  
Przyrodniczy  
we Wrocławiu

## Program studiów

**Kierunek:** bioinformatyka

## Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
ECTS	6
Sekwencje przedmiotów	7
Efekty	8
Sylabusy	12

## Charakterystyka kierunku

### Informacje podstawowe

Nazwa kierunku:	bioinformatyka
Nazwa specjalności:	Biostatystyka i programowanie bioinformatyczne (BB)
Poziom:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120
Liczba godzin (w tym realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość):	1304
Liczba godzin z wychowania fizycznego*:	0

\*) - 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	70%	84
Zootechnika i rybactwo	20%	24
Matematyka	5%	6
Informatyka techniczna i telekomunikacja	5%	6

### Sylwetka absolwenta

Absolwent uzyskuje wiedzę z zakresu biostatystyki i programowania bioinformatycznego oraz technik programistycznych wykorzystywanych w badaniach z zakresu biologii molekularnej, co jest efektem 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. Absolwent potrafi wykorzystywać najnowsze technologie informatyczne oraz rozwiązania modelowania matematycznego do analizy i przetwarzania danych szczególnie o charakterze innowacyjnym.

Kompetencje merytoryczne umożliwiają podejmowanie pracy zawodowej w jednostkach zajmujących się przetwarzaniem danych biologicznych przy użyciu narzędzi bioinformatycznych, takich jak firmy farmaceutyczne, bioinformatyczne, laboratoria badawcze i usługowe, jednostki naukowe placówek klinicznych oraz ośrodki oceny genetycznej zwierząt i roślin. Absolwent jest przygotowany do podjęcia kształcenia w szkołach doktorskich oraz studiów podyplomowych na kierunkach z zakresu nauk przyrodniczych i informatycznych.

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

Praktyka - 4 tygodnie, 160 godzin, 6 ECTS, rok II, semestr 3

1. Warianty odbycia praktyk:
  - w Polsce lub za granicą we własnym zakresie (po przedstawieniu własnego planu praktyki i akceptacji przez pełnomocnika ds. praktyk) lub za granicą koordynowana przez Dział Współpracy z Zagranicą Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu;
    - w ramach przydziału dokonanego przez pełnomocnika ds. praktyk
  - tokiem indywidualnym po uzgodnieniu z pełnomocnikiem ds. praktyk
2. Cele odbywania praktyki:
  - zapoznanie się z aspektami biologii molekularnej lub biotechnologii;
  - poznanie zastosowań metod matematycznych i informatycznych w naukach biologicznych;
  - poznanie metod stosowania matematyki, informatyki i eksploracji danych w biologii.
3. Regulamin odbywania praktyki:
  - Obowiązki Uczelni (pełnomocnik dziekana): 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: umowa o pracę, umowa zlecenie, umowa o dzieło, praca na własny koszt.
5. Zaliczenie praktyki: egzamin, 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 magisterskich 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 czerwca.
2. Student zamieszcza pracę dyplomową w systemie APD (Archiwum Prac Dyplomowych) [www.apd.upwr.edu.pl](http://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, przy czym co najmniej jedna osoba spośród oceniających pracę musi posiadać co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego.
5. Student powinien przystąpić do egzaminu dyplomowego do końca ostatniego semestru studiów.
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. Student powinien przystąpić do egzaminu magisterskiego do końca ostatniego semestru studiów. Termin egzaminu ustala

dziekan.

10. 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.

11. Egzamin dyplomowy po studiach drugiego stopnia - egzamin magisterski - jest egzaminem ustnym. Student przedstawienia założenia, cel i wyniki pracy magisterskiej.

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

13. 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 bez możliwości wznowienia na studia.

14. 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.

15. Wynik studiów drugiego stopnia stanowi suma: 0,50 średniej wymienionej w Regulaminie studiów w ust. 3 pkt 1, 0,25 średnich wymienionych w ust. 3 pkt 2 i 3.

16. 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	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych **	8
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska za zajęcia wybieralne	48
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	81
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	99

\*\* ) - 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	0	

## Sekwencje przedmiotów

<b>Semestr</b>	<b>Nazwa przedmiotu realizowanego</b>	<b>Nazwa przedmiotu poprzedzającego</b>
2	Pracownia informatyczna II	Pracownia informatyczna I
4	Pracownia informatyczna III	Pracownia informatyczna II

# Efekty uczenia się

## Wiedza

Kod	Treść
BI_P7S_WG01	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia dotyczące metody analizy danych biologicznych i hodowlanych o rozkładzie ciągłym oraz o rozkładzie dwumianowym i wielomianowym
BI_P7S_WG02	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu stosowania wybranych pakietów statystycznych
BI_P7S_WG03	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu hodowli roślin i zwierząt
BI_P7S_WG04	Absolwent zna i rozumie cykl komórkowy oraz współdziałanie i regulacje procesów fizjologicznych; ma wiedzę dotyczącą organizacji histofizjologicznej organizmów wyższych
BI_P7S_WG05	Absolwent zna i rozumie metody badań in vivo i in vitro oraz zna techniki immunocytochemiczne wykorzystywane w biologii, medycynie i rolnictwie
BI_P7S_WG06	Absolwent zna i rozumie podstawy procesów nowotworzenia oraz procesów patologicznych układów ogólnoustrojowych, a także podstawowe narzędzia diagnostyczne stosowane w naukach biologicznych
BI_P7S_WG07	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody oceny genetycznej osobników oraz modyfikowania struktury genetycznej populacji dziko żyjących i hodowlanych
BI_P7S_WG08	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu wykorzystania i możliwych skutków stosowania metod i modyfikacji genetycznych w rolnictwie
BI_P7S_WG09	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu metod „data mining” i zna algorytmy komputerowej analizy danych wielkoskalowych
BI_P7S_WG10	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu wnioskowania statystycznego opartego na metodach bayesowskich dotyczącego zagadnień przyrodniczych
BI_P7S_WG11	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu diagnostyki jakości dopasowania modeli
BI_P7S_WG12	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu testowania hipotez
BI_P7S_WG13	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym metody statystyczne wykorzystywane do analiz bazujących na różnych rodzajach informacji hodowlanych
BI_P7S_WK14	Absolwent zna i rozumie cykle życia urządzeń komputerowych oraz systemów informatycznych
BI_P7S_WK15	Absolwent zna i rozumie podstawy wyceny usług bioinformatycznych, jest zorientowany jak pozyskiwać i rozliczać fundusze na realizację projektów oraz zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu bioinformatyki
BI_P7S_WK16	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii
BI_P7S_WK17	Absolwent zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej

## Umiejętności

Kod	Treść
BI_P7S_UK13	Absolwent potrafi samodzielnie przygotować projekt i pisemne opracowanie naukowe z zakresu bioinformatyki oraz publicznie je zaprezentować i komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców



Kod	Treść
<b>BI_P7S_UK14</b>	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia także w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla bioinformatyki
<b>BI_P7S_UK15</b>	Absolwent potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii
<b>BI_P7S_UK16</b>	Absolwent potrafi formułować uzasadnione sądy na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł nauk przyrodniczych, rolniczych i matematycznych oraz potrafi obronić podczas debaty sformułowane przez siebie tezy
<b>BI_P7S_UO17</b>	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie
<b>BI_P7S_UO18</b>	Absolwent potrafi kierować pracą zespołu
<b>BI_P7S_UU19</b>	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie, planować ścieżkę własnego rozwoju zawodowego i realizować własną karierę naukową, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie
<b>BI_P7S_UW01</b>	Absolwent potrafi pracować i programować w środowiskach różnych systemów operacyjnych
<b>BI_P7S_UW02</b>	Absolwent potrafi samodzielnie zaprojektować programy komputerowe, w szczególności dedykowane zagadnieniom przyrodniczym i rolniczym
<b>BI_P7S_UW03</b>	Absolwent potrafi analizować dane biologiczne i hodowlane o rozkładach ciągłych i dyskretnych obejmującą konstrukcję modeli, estymację parametrów modeli i testowanie hipotez w kontekście probabilistycznym i bayesowskim
<b>BI_P7S_UW04</b>	Absolwent potrafi wykorzystywać informacje dostępne w bazach danych z zakresu nauk przyrodniczych oraz rolniczych
<b>BI_P7S_UW05</b>	Absolwent potrafi planować i wykonywać zadania badawcze, projekty lub ekspertyzy z zakresu biologii i informatyki samodzielnie oraz w ramach pracy grupowej
<b>BI_P7S_UW06</b>	Absolwent potrafi zaplanować eksperyment oraz przeprowadzić wnioskowanie w oparciu o złożone modele i hipotezy z zakresu nauk przyrodniczych, rolniczych i technicznych
<b>BI_P7S_UW07</b>	Absolwent potrafi wykrywać geny metodami statystycznymi, wykorzystywać informacje o genomie do oceny genetycznej osobników oraz określenia struktury genetycznej populacji dziko żyjących
<b>BI_P7S_UW08</b>	Absolwent potrafi przeprowadzić zaawansowaną analizę sekwencji nukleotydów, sekwencji aminokwasów, ekspresji genów i ścieżek sygnalizacyjnych
<b>BI_P7S_UW09</b>	Absolwent potrafi oszacować wartość hodowlaną osobników wykorzystując zaawansowane informacje genetyczne
<b>BI_P7S_UW10</b>	Absolwent potrafi projektować zaawansowane bazy danych biologicznych i hodowlanych
<b>BI_P7S_UW11</b>	Absolwent potrafi stosować na poziomie zaawansowanym pakiety statystyczne, posiada umiejętność wyboru, instalacji i zastosowania programów dostępnych w dystrybucji typu „open source” do pracy z dużymi zbiorami danych biologicznych i hodowlanych
<b>BI_P7S_UW12</b>	Absolwent potrafi wykorzystywać najnowsze technologie informatyczne oraz rozwiązania modelowania matematycznego do analizy i przetwarzania danych hodowlanych szczególnie o charakterze innowacyjnym

## Kompetencje społeczne

Kod	Treść
<b>BI_P7S_KO04</b>	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego
<b>BI_P7S_KK01</b>	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści a także systematycznej aktualizacji wiedzy zawodowej w kontekście zmieniających się potrzeb społecznych

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
<b>BI_P7S_KK02</b>	Absolwent jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
<b>BI_P7S_KO03</b>	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz organizowania działań na rzecz środowiska społecznego
<b>BI_P7S_KR05</b>	Absolwent jest gotów do stosowania współczesnych koncepcji zarządzania oraz przestrzegania zasad etycznych pracy w zespole

# Sylabusy



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Języki programowania I Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> Biostatystyka i programowanie bioinformatyczne (BB)	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIBBS.MI1C.1055.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Podstawy programowania w języku Python.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Studentr zna środowisko tworzenia i uruchomienia programów pisanych w języku Python oraz składnię języka i podstawowe struktury danych.	BI_P7S_WK14	Egzamin pisemny, Projekt

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student samodzielnie tworzy, kompiluje i uruchamia programy komputerowe.	BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student potrafi w zespole projektowym rozwiązać zadane zagadnienie informatyczne, przedstawić uzyskane wyniki.	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KR05	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	Na kursie są przedstawione podstawy programowania w języku Python.	Wykład
2.	Ćwiczenia polegają na pisaniu i omawianiu zadań programistycznych zgodnie z materiałem prezentowanym na wykładzie.	Ćwiczenia laboratoryjne



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Język angielski Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI3JO.1034.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Języki obce
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Język obcy (lektorat): 26 Ćwiczenia e-learning: 4	

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Język obcy (lektorat): 26 Ćwiczenia e-learning: 4	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z treściami nauczania języka angielskiego specjalistycznego wymaganymi na poziomie B2+ w celu osiągnięcia przez studenta odpowiednich kompetencji językowych, które umożliwią mu sprawne funkcjonowanie w środowisku pracy i w środowisku akademickim.
----	---

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Zrozumieć wypowiedzi i wykłady związane ze swoim środowiskiem i kierunkiem studiów, filmy i nagrania dotyczące środowiska akademickiego i danej dziedziny nauki w zakresie wiedzy ogólnej oraz informacje ogólne związane z danym kierunkiem studiów i specjalnością. umieć przeczytać ze zrozumieniem teksty o tematyce ogólnej i popularnonaukowej związane z własnymi zainteresowaniami i kierunkiem studiów oraz publikacje dotyczące studiowanej dziedziny (pracy dyplomowej). Umieć porozumiewać się, brać udział w dyskusji, przedstawić swoje poglądy i zaprezentować tematy związane ze swoimi zainteresowaniami i kierunkiem studiów, przygotować i przedstawić ustną prezentację na temat związany ze swoim kierunkiem studiów, rozpoznawać najczęściej popełniane przez siebie błędy i kontrolować swoją wypowiedź. Umieć napisać list motywacyjny, CV, odpowiedź na ofertę pracy, abstrakt, etc. Oraz przygotować opracowanie tekstowe do prezentacji ustnej.	BI_P7S_UK14	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć

1.	<p>Podczas kursu opartego o materiały naukowe, filmy i książki, studenci mają okazję do opanowania umiejętności językowych niezbędnych do działania w dziedzinie swoich studiów, w krajach anglojęzycznych. W czasie kursu studenci poznają treści naukowe w języku angielskim oraz uczą się, jak rozmawiać i pisać w tym języku na tematy związane z dziedziną swoich studiów. Po zakończeniu kursu studenci powinni umieć czytać literaturę fachową z większą łatwością. Powinni umieć komunikować się z fachowcami z innych krajów, a także przygotować prezentację w języku angielskim. W czasie kursu studenci mają także możliwość rozbudowania słownictwa fachowego i nabycia większej płynności językowej, co z kolei ułatwia podjęcie pracy naukowej w ośrodkach zagranicznych.</p> <p>Materiały realizowane w trakcie zajęć obejmują zagadnienia tematyczne, leksykalne oraz gramatyczne dostosowane do poziomu B2+ (CEFR) - bez względu na poziom znajomości języka obcego przez studentów.</p> <p>Język specjalistyczny - zagadnienia realizowane podczas 2 semestrów:</p> <p>Słownictwo i struktury używane w języku akademickim i naukowym</p> <p>Język matematyczny, wykresy, tabele, statystyka</p> <p>Kształcenie umiejętności opisywania swoich studiów, uczelni oraz życia akademickiego</p> <p>Kurs prowadzenia prezentacji w języku obcym</p> <p>Prezentacje studenckie na tematy związane z kierunkiem studiów</p> <p>Pisanie CV i listu motywacyjnego</p> <p>Prowadzenie rozmów o pracę</p> <p>Opis pracy magisterskiej</p> <p>Teksty branżowe</p>	Język obcy (lektorat)
2.	Treści programowe są częściowo realizowane w oparciu o odpowiednie treści e-learningowe.	Ćwiczenia e-learning

### **Wymagania wstępne**

Wymagana jest znajomość języka na odpowiednim poziomie.

Poziom grupy      Poziom wyjściowy

B2+                      --> B1, B2





# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Metody oceny genetycznej zwierząt Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> Biostatystyka i programowanie bioinformatyczne (BB)	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIBBS.MI1C.1260.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs koncentruje się na estymacji parametrów genetycznych, predykcji wartości genetycznej zwierząt i ocenie postępu genetycznego w populacji
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	metody oceny genetycznej osobników oraz modyfikowania struktury genetycznej populacji dziko żyjących i hodowlanych	BI_P7S_WG07	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	oszacować wartość hodowlaną osobników wykorzystując źródła informacji (fenotypowe i molekularne) o wartości genetycznej osobnika	BI_P7S_UW09	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<p>1. Cechy ilościowe. Wartość cechy ilościowej, jej zmienność oraz zasady dziedziczenia. Podział wartości fenotypowej. Współdziałanie genotypu i środowiska.</p> <p>2 - 4. Parametry genetyczne (odziedziczalność, powtarzalność, korelacja genetyczna) i ich estymacja.</p> <p>5. Ocena wartości hodowlanej. Źródła informacji o wartości hodowlanej ocenianego osobnika. Efektywność różnych źródeł informacji.</p> <p>6. Ocena wartości hodowlanej – BLUP (1). Rys historyczny, zalety metody BLUP w stosunku do metod wcześniej stosowanych. Macierz spokrewnień.</p> <p>7. Ocena wartości hodowlanej – BLUP (2). Układ równań modelu mieszanego.</p> <p>8. Kształtowanie struktury genetycznej populacji zwierząt metodą selekcji z wykorzystaniem markerów genetycznych (MAS – Marker Assisted Selection).</p> <p>9. Wykorzystanie markerów LD w selekcji zwierząt.</p> <p>10. Zastosowanie markerowych bloków haplotypowych w selekcji zwierząt.</p> <p>11. Selekcja genomowa (genomic selection) – nowe narzędzie kształtowania struktury genetycznej populacji zwierząt.</p> <p>12. Metody analizy genomu stosowane w selekcji genomowej.</p> <p>13. Czynniki wpływające na dokładność analizy sprzężeń i selekcji genomowej.</p> <p>14-15. Ocena efektywności pracy hodowlanej - trend genetyczny.</p>	Wykład

2.	<p>1. Badanie zależności przyczynowo-skutkowych w populacjach zwierząt. Rodzaje związków przyczynowo-skutkowych między zmiennymi, zastosowanie metody współczynnika Wrighta do badania zależności między cechami w populacjach zwierząt.</p> <p>2. Ocena wartości hodowlanej - efektywność różnych źródeł informacji. Źródła informacji o wartości hodowlanej osobnika, porównanie efektywności różnych źródeł informacji, dokładność oceny wartości hodowlanej.</p> <p>3. Ocena wartości hodowlanej - indeks selekcyjny (1). Zasady konstruowania indeksu selekcyjnego.</p> <p>4. Ocena wartości hodowlanej - indeks selekcyjny (2). Ocena wartości hodowlanej jednej cechy na podstawie kilku źródeł informacji.</p> <p>5. Ocena wartości hodowlanej - indeks selekcyjny (3). Ocena wartości hodowlanej jednej cechy na podstawie pomiaru cech skorelowanych z ocenianą.</p> <p>6. Ocena wartości hodowlanej - indeks selekcyjny (4). Ocena łącznej wartości hodowlanej, wyznaczanie wag ekonomicznych cech włączonych do indeksu.</p> <p>7. Podstawy rachunku macierzowego. Podstawowe działania na macierzach, określanie współczynników indeksu selekcyjnego z zastosowaniem zapisu i rachunku macierzowego.</p> <p>8. Efektywność różnych źródeł informacji o wartości hodowlanej - ćwiczenie komputerowe.</p> <p>9. Ocena wartości hodowlanej - BLUP (1). Zasady konstruowania macierzy spokrewnień, szacowanie współczynnika spokrewnienia i inbrodu metodą Hendersona.</p> <p>10. Ocena wartości hodowlanej - BLUP (2). Rozwiązywanie równań modelu mieszanego. Porównanie modelu ojcowskiego i modelu zwierzęcia. Interpretacja otrzymanych wyników.</p> <p>11. Dokładność oceny wartości hodowlanej metodą BLUP i jej efektywność - ćwiczenie komputerowe.</p> <p>12. Szacowanie oczekiwanego postępu hodowlanego przy zastosowaniu selekcji bezpośredniej i pośredniej oraz na poszczególnych ścieżkach przekazywania postępu hodowlanego.</p> <p>13. Szacowanie zrealizowanego postępu hodowlanego (trendu genetycznego). Ocena efektywności pracy hodowlanej na podstawie oceny trendu genetycznego.</p> <p>14. Szacowanie i ocena trendu fenotypowego i trendu środowiskowego.</p> <p>15. Ocena efektów heterozji w programach hodowlanych.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

## Wymagania wstępne

statystyka matematyczna, genetyka populacji, pakiety statystyczne



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Matematyka stosowana Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI1B.1198.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie do pracy nad zagadnieniami matematycznymi za pomocą języka programowania Python.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	w stopniu pogłębionym zagadnienia dotyczące metody analizy danych biologicznych i hodowlanych o rozkładzie ciągłym oraz o rozkładzie dwumianowym i wielomianowym.	BI_P7S_WG01	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie, planować ścieżkę własnego rozwoju zawodowego i realizować własną karierę naukową, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie.	BI_P7S_UU19	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	krytycznej oceny odbieranych treści a także systematycznej aktualizacji wiedzy zawodowej w kontekście zmieniających się potrzeb społecznych.	BI_P7S_KK01	Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Projekt, Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Formatowanie wyświetlanych liczb. Teoria liczb zmiennoprzecinkowych. Operacje logiczne i operacje na zbiorach. Przegląd matematycznych modułów bazowych Pythona (statistics, random, decimal, fractions, cmath). Przegląd modułu NumPy oraz Pandas. Wykresy za pomocą modułu matplotlib. Przegląd modułu SymPy.	Wykład
2.	Rozwiązywanie zadań matematycznych (przekazywanych studentom w formie list zadań) dotyczących kolejnych partii materiału przekazywanego na wykładzie, analiza otrzymanych wyników.	Ćwiczenia laboratoryjne

## Wymagania wstępne

Matematyka (Bioinformatyka, I stopień)



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Metodyka pracy doświadczalnej Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI1B.1276.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ogólne zasady prowadzenia badań. Podstawowe rodzaje i typy doświadczeń. Układy doświadczeń stosowane w eksperymentach w naukach biologicznych. Zwierzęta doświadczalne i ich traktowanie podczas eksperymentu. Techniki wykonywania doświadczeń w zależności od gatunku zwierząt. Schematy i techniki pobierania prób do badań. Błędy doświadczeń. Precyzja doświadczeń. Sposoby zbierania, porządkowania i gromadzenia danych z doświadczeń. Dokumentacja eksperymentów. Metody statystycznego opracowania wyników. Interpretacja wyników uzyskiwanych w oparciu o podstawowe metody wnioskowania statystycznego. Formy opracowania badań naukowych
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	różne rodzaje i typy doświadczeń w naukach biologicznych oraz zasady ich prowadzenia.	BI_P7S_WG02, BI_P7S_WG12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W2	błędy doświadczeń.	BI_P7S_WG01, BI_P7S_WG13	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
W3	metody statystycznego opracowywania wyników badań.	BI_P7S_WG13	Egzamin pisemny, Egzamin ustny
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	planować i wykonywać doświadczenia.	BI_P7S_UW06	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
U2	stosować odpowiednie techniki zbierania, porządkowania i gromadzenia danych oraz interpretuje wyników badań.	BI_P7S_UW06	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
U3	stosować niezbędne w badaniach i interpretacji wyników narzędzia informatyczne; posługuje się bazami danych i literaturą.	BI_P7S_UW05	Zaliczenie pisemne, Kolokwium
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	odpowiedniego stosowania metod badawczych w naukach biologicznych.	BI_P7S_KO04, BI_P7S_KK01	Aktywność na zajęciach

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady postępowania badawczego w naukach empirycznych.</li> <li>2. Instrumentarium badawcze w naukach biologicznych.</li> <li>3. Plan pracy badawczej i ogólne zasady prowadzenia doświadczeń, typy doświadczeń.</li> <li>4. Błędy i precyzja doświadczeń. Precyzja doświadczeń i sposoby jej zwiększania.</li> <li>5. Dobór i rodzaje prób. Źródła danych i ich krytyka, ochrona danych osobowych.</li> <li>6. Układy doświadczeń stosowanych w doświadczeniach na zwierzętach I.</li> <li>7. Układy doświadczeń stosowanych w doświadczeniach na zwierzętach II.</li> <li>8. Specyfika eksperymentów prowadzonych z użyciem zwierząt.</li> <li>9. Badania ankietowe. Badania dynamiczne (analiza trendu). Badania korelacyjne.</li> <li>10. Plan badań pojedynczych przypadków. Metody monograficzne.</li> <li>11. Metody statystycznego opracowania wyników.</li> <li>12. Techniki zbierania, porządkowania i gromadzenia danych, dokumentacja doświadczeń.</li> <li>13. Opracowanie i prezentacja wyników badań (narzędzia informatyczne).</li> <li>14. Opracowanie wyników badań, formułowanie wniosków i hipotez, interpretacja wyników.</li> <li>15. Przygotowanie prac naukowych do druku i prawa autorskie.</li> </ol>	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Doświadczenia w układach prostych; analiza materiału liczbowego i interpretacja wyników.</li> <li>2. Analiza danych jakościowych.</li> <li>3. Zastosowanie testów zgodności.</li> <li>4. Zastosowanie testów niezależności.</li> <li>5. Zastosowanie testów dla proporcji (I kolokwium).</li> <li>6. Analiza i opracowywanie wyników badań pochodzących z różnych doświadczeń I.</li> <li>7. Analiza i opracowywanie wyników badań pochodzących z różnych doświadczeń II.</li> <li>8. Porównania i interpretacje wyników badań prowadzonych układach zależnych.</li> <li>9. Porównania i interpretacje wyników badań prowadzonych układach niezależnych.</li> <li>10. Opracowanie i analiza planów dla grup niezależnych.</li> <li>11. Analiza planów badań z powtarzanymi pomiarami.</li> <li>12. Układy przemienne (II kolokwium).</li> <li>13. Analiza współzależności.</li> <li>14. Analiza regresji i wyznaczenie linii trendu.</li> <li>15. Przygotowanie danych do publikacji. Zasady poprawnego konstruowania tabel i wykresów. Zaliczenie ćwiczeń.</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

## Wymagania wstępne

Podstawy statystyki matematycznej





# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Statystyczne modelowanie danych biologicznych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI1B.2375.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Po kursie student będzie umiał przeprowadzić analizę przeycicia opartą o rzeczywiste dane medyczne oraz wygenerować zmienne pochodzące z różnych rozkładów prawdopodobieństw. Dodatkowo student będzie umiał zaplanować eksperyment oparty o dane medyczne.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia dotyczące metody analizy danych biologicznych i hodowlanych o rozkładzie ciągłym oraz o rozkładzie dwumianowym i wielomianowym.	BI_P7S_WG01	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
W2	Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu stosowania wybranych pakietów statystycznych.	BI_P7S_WG02	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
W3	Student zna i rozumie jak implementować modele przeżycia oraz w jaki sposób wybierać optymalne modele statystyczne oraz wykonywać symulacje komputerowe.	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WG12, BI_P7S_WG13	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi samodzielnie przygotować projekt i pisemne opracowanie naukowe z zakresu bioinformatyki oraz publicznie je zaprezentować i komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.	BI_P7S_UK13	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
U2	Student potrafi formułować uzasadnione sądy na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł nauk przyrodniczych, rolniczych i matematycznych oraz potrafi obronić podczas debaty sformułowane przez siebie tezy.	BI_P7S_UK16	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
U3	Student potrafi planować i wykonywać zadania badawcze, projekty lub ekspertyzy z zakresu biologii i informatyki samodzielnie oraz w ramach pracy grupowej.	BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW06, BI_P7S_UW11	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	BI_P7S_KO04	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium
K2	Student jest gotów do stosowania współczesnych koncepcji zarządzania oraz przestrzegania zasad etycznych pracy w zespole.	BI_P7S_KR05	Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium

## Treści programowe

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

1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład wstępny: Przykłady danych używanych w analizie przeżycia.</li> <li>2. Podstawowe pojęcia i modele w analizie przeżycia.</li> <li>3. Cenzorowanie i obcinanie danych.</li> <li>4. Nieparametryczna estymacja podstawowych współczynników dla danych cenzorowanych z prawej strony i obcinanych z lewej.</li> <li>5. Krzywe Kaplana-Meiera i Flamingtona-Haringtona.</li> <li>6. Parametryczne modele używane w analizie przeżycia.</li> <li>7. Semi - parametryczny model proporcjonalnego hazardu.</li> <li>8. Testowanie hipotez w analizie przeżycia.</li> <li>9. Kompleksowa analiza przeżycia oparta o rzeczywisty zbiór danych.</li> <li>10. Losowanie liczb pseudolosowych przy pomocy metody opartej o dystrybuantę odwrotną.</li> <li>11. Losowanie liczb pseudolosowych przy pomocy innych metod.</li> <li>12. Losowanie liczb pseudolosowych z wielowymiarowych rozkładów - część 1.</li> <li>13. Losowanie liczb pseudolosowych z wielowymiarowych rozkładów - część 2.</li> <li>14. Wizualizacja wielowymiarowych zbiorów danych.</li> <li>15. Podsumowanie materiału.</li> </ol>	Wykład
----	--	--------

2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia wstępne.</li> <li>2. Podstawowe pojęcia i modele przy wykorzystaniu pakietu R.</li> <li>3. Krzywe Kaplana-Meiera i Flamingtona-Haringtona w pakiecie R.</li> <li>4. Nieparametryczna estymacja podstawowych współczynników przeżycia w pakiecie R.</li> <li>5. Jednoczynnikowa analiza przeżycia przy wykorzystaniu pakietu R.</li> <li>6. Testowanie hipotez w analizie przeżycia przy wykorzystaniu pakietu R.</li> <li>7. Semi - parametryczny model proporcjonalnego hazardu przy wykorzystaniu pakietu R.</li> <li>8. Wielowymiarowa analiza przeżycia przy wykorzystaniu pakietu R.</li> <li>9. Losowanie liczb pseudolosowych przy pomocy metody opartej o dystrybuantę odwrotną.</li> <li>10. Losowanie liczb pseudolosowych przy pomocy innych metod.</li> <li>11. Losowanie liczb pseudolosowych z wielowymiarowych rozkładów normalnych - część pierwsza.</li> <li>12. Losowanie liczb pseudolosowych z wielowymiarowych rozkładów normalnych - część druga.</li> <li>13. Losowanie liczb pseudolosowych z wielowymiarowego rozkładu jednostajnego.</li> <li>14. Wizualizacja wielowymiarowych zbiorów danych.</li> <li>15. Podsumowanie materiału.</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

## Wymagania wstępne

Ukończone kursy pakietu statystyczne i podstawy statystycznego modelowania danych



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia (BHK)

Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> wszystkie	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 00000000WS.IIo1A.3772.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne
<b>Profil studiów</b> wszystkie	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 0.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

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
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
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	udzielić 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
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
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

### 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"> <li>• Moduł 1. Wybrane zagadnienia prawne</li> <li>• Moduł 2. Zagrożenia dla zdrowia i życia</li> <li>• Moduł 3. Pierwsza pomoc</li> <li>• Moduł 4. Ochrona przeciwpożarowa</li> </ul>	Wykład e-learning



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Laboratory of information technology I Educational subject description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Bioinformatics	<b>Education cycle</b> 2023/24
<b>Speciality</b> -	<b>Subject code</b> BD000000BBIS.MI1BO.1134.23
<b>Department</b> The Faculty of Biology and Animal Science	<b>Lecture languages</b> English
<b>Study level</b> Second-cycle (engineer) programme	<b>Mandatory</b> optional
<b>Study form</b> Full-time	<b>Block</b> major subjects (conducted) in foreign languages
<b>Education profile</b> General academic	<b>Subject related to scientific research</b> No
	<b>Subject shaping practical skills</b> No

<b>Period</b> Semester 1	<b>Examination</b> graded credit	<b>Number of ECTS points</b> 3.0
	<b>Activities and hours</b> laboratory classes: 30	

### Goals

C1	The aim of education is to show the process of creating a computer application starting from the formulation of the problem (task) ending with executable application software. Working in a team of two throughout the entire academic year, students are to write in the programming language of their choice an application program (software) that solves a given problem, primarily in biological sciences. The final effect of the work is to be the user interface with the help file attached.
----	--

### Subject's learning outcomes

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

W1	Student understands the complex process of creating computer applications starting from formulating the problem through its algorithmization and ending with programming the user interface.	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WK14, BI_P7S_WK15	project
<b>Skills - Student can:</b>			
U1	Student is able to write a software in the team that solves a given problem. Each task is to be programmed as a user interface and submitted at the end of the second semester together with a report consisting of: a) Formulating the problem - including determining the data and how to load it, determining the form of results; b) Specifications - a contract between the client (teacher) and the software developer (students). The customer specifies his needs, and an engineer (producer) clarifies them in such a way that they enable unambiguous implementation of product functionality. c) task algorithmization; d) coding in the programming language; e) tests of operation of the received software; f) discussion of the results; g) a standard help file.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW05	project
<b>Social competences - Student is ready to:</b>			
K1	Student is prepared to work in teams in various operating systems in the programming language of his choice.	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KK02	project

## Study content

No.	Course content	Activities
1.	<p>Application development rules:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preliminary definition of requirements;</li> <li>2. Specification - contract between the customer and the software developer. The principals define their needs, the manufacturers clarify them in such a way that they enable unambiguous implementation of the product's functionality. The specification is described in natural language.</li> <li>3. Design - analysis of user requirements on the basis of which the design team begins to create a logical model of the application. Division into modules, defining algorithms to solve individual modules.</li> <li>4. Module coding, combining modules into a coherent program.</li> <li>5. Testing modules and the entire application.</li> <li>6. Description of individual modules, detailing the variables used, their local and global significance, description of procedures, etc.</li> <li>7. Program's Help.</li> </ol> <p>Students divided into two-person teams solve an individual project. Their task is to write a computer software. During the first semester, they are to complete the first three steps specified in the rules for creating an application. Each of the steps is to be completed with a report on the work done.</p>	laboratory classes



## Entry requirements

1. Any object-oriented programming language;
2. Calculation algorithms;
3. Databases.



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Pracownia informatyczna I Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI1B.1788.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak

<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest wyrobienie biegłości w programowaniu poprzez rozwiązywanie dużej ilości zadań programistycznych.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student rozumie złożony proces tworzenia aplikacji komputerowych zaczynając od sformułowania problemu poprzez jego algorytmizację i skończywszy na zaprogramowaniu interfejsu użytkownika.	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WK14, BI_P7S_WK15	Aktywność na zajęciach

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi rozwiązywać jednoetapowe zagadnienia programistyczne.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW05	Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest przygotowany do pracy w zespołach w różnych systemach operacyjnych w wybranym przez siebie języku programowania.	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KK02	Aktywność na zajęciach

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	Ćwiczenia polegają na samodzielnym rozwiązywaniu zadań oraz testowaniu i komentowaniu rozwiązań kolegów z grupy.	Ćwiczenia laboratoryjne

### **Wymagania wstępne**

1. Dowolny język programowania;
2. Algorytmy obliczeniowe;
3. Bazy danych.



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Innowacje Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2A.0961.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 15	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zajęcia praktyczne, których celem jest nauczenie studentów korzystania z metod i narzędzi pracy kreatywnej na rzecz projektowania innowacji oraz twórczego rozwiązywania złożonych problemów
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe problemy innowacyjności, formy innowacji i strategię ich wdrażania oraz rozwiązania prawno-organizacyjne wspierające innowacyjną gospodarkę.	BI_P7S_WK15	Wykonanie ćwiczeń

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	pracować zespołowo z wykorzystaniem technik warsztatowych i narzędzi pracy kreatywnej wspierających projektowanie innowacji.	BI_P7S_UU19, BI_P7S_UW01	Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	myślenia krytycznego i kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów, dzielenia się wiedzą i współpracy na rzecz innowacji, oraz podejmowania decyzji w oparciu o wiedzę	BI_P7S_KO04, BI_P7S_KK01	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<p>Innowacje a konkurencyjność. Kreatywne miasta i regiony. Transformacja cyfrowa gospodarki.</p> <p>Proces innowacji. Formy innowacji (produktowe, usług, procesowe, wartości). Strategie innowacji. Innowacje oparte na badaniach i wiedzy. Zarządzanie projektem innowacyjnym.</p> <p>Metody i narzędzia pracy kreatywnej. Proces grupowy i organizacja pracy zespołów interdyscyplinarnych. Metody heurystyczne. Mapowanie konceptów. Partycypacja i innowacje społeczne. Design thinking w projektowaniu innowacji. Myślenie wizualne w biznesie. Myślenie krytyczne i kreatywne rozwiązywanie złożonych problemów.</p> <p>Transfer innowacji. Komunikacja i upowszechnianie innowacji. Ochrona własności intelektualnej.</p> <p>Studia przypadków i prezentacje dobrych praktyk</p>	Ćwiczenia projektowe/warsztatowe



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Języki programowania II Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> Biostatystyka i programowanie bioinformatyczne (BB)	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIBBS.MI2C.1056.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest pogłębienie zdolności myślenia algorytmicznego oraz dalsza nauka programowania w języku Python ze szczególnym naciskiem na analizę dużej ilości danych. Ponadto wprowadzone są podstawy języków HTML, CSS, SVG oraz integracja Pythona z SQL.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna języka Python na poziomie zaawansowanym.	BI_P7S_WK14	Egzamin pisemny, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Samodzielnie i w zespole tworzy programy komputerowe w języku Python.	BI_P7S_UO18, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW05	Egzamin pisemny, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
U2	Student potrafi wykorzystywać odpowiednie struktury danych, algorytmy do analizy i przetwarzania dużej ilości danych biologicznych.	BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW04	Egzamin pisemny, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
U3	Student potrafi budować i uruchamiać swe programy w różnych systemach operacyjnych takich jak: MS Windows i GNU/Linux.	BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02	Egzamin pisemny, Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student rozumie potrzebę tworzenia "przyjaznego" kodu źródłowego, tzn. logicznego, czytelnego, dobrze dokumentowanego dla innych programistów członków zespołu.	BI_P7S_KK01	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach
K2	Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu	BI_P7S_KR05	Projekt, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Dalsza nauka języka Python ze szczególnym naciskiem na data science. Podstawy języków HTML, CSS, SVG. Integracja Pythona z SQL.	Wykład
2.	Tematyka ćwiczeń odzwierciedla materiał prezentowany na wykładach. Jako zadania do samodzielnego wykonania przez studentów, a w drugiej części semestru jako projekty zespołowe.	Ćwiczenia laboratoryjne

### Wymagania wstępne

Języki programowania 1.



# UNIwersytet PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU

## Planowanie eksperymentów biologicznych i hodowlanych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2B.1577.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z zasadami oraz etapami planowania eksperymentów biologicznych i hodowlanych
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu stosowania wybranych pakietów statystycznych	BI_P7S_WG02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium



W2	w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu testowania hipotez	BI_P7S_WG12	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W3	w stopniu pogłębionym metody statystyczne wykorzystywane do analiz bazujących na różnych rodzajach informacji hodowlanych	BI_P7S_WG13	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	planować i wykonywać zadania badawcze, projekty lub ekspertyzy z zakresu biologii i informatyki samodzielnie oraz w ramach pracy grupowej	BI_P7S_UW05	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
U2	zaplanować eksperyment oraz przeprowadzić wnioskowanie w oparciu o złożone modele i hipotezy z zakresu nauk przyrodniczych, rolniczych i technicznych	BI_P7S_UW06	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	do krytycznej oceny odbieranych treści a także systematycznej aktualizacji wiedzy zawodowej w kontekście zmieniających się potrzeb społecznych	BI_P7S_KK01	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Rodzaje badań naukowych (3h) Podstawowe zasady planowania eksperymentu naukowego (3h) Określanie niezbędnej liczebności próby, dane brakujące, dane odstające (3h) Dobór metody statystycznej (3h) Normalizacja, skalowanie oraz transformacje nieliniowe danych, generowanie danych (3h) Metoda bootstrap (3h) Ocena mocy testu (3h) Empiryczny rozmiar testu (3h) Testowanie wielokrotne (3h) Graficzna prezentacja danych (3h)	Wykład

2.	<p>Przedstawienie ogólnego planu eksperymentu biologicznego (4h)</p> <p>Określanie niezbędnej liczebności próby oraz rozwiązywanie problemu danych brakujących oraz odstających z wykorzystaniem pakietu R (4h)</p> <p>Dobór metody statystycznej do zadanego problemu badawczego oraz zastosowanie jej w praktyce (4h)</p> <p>Normalizacja, skalowanie i transformacje nieliniowe danych oraz generowanie danych z wykorzystaniem pakietu R (4h)</p> <p>Ocena mocy testu na podstawie wybranych przykładów (4h)</p> <p>Wyznaczenie empirycznego rozmiaru testu na podstawie wybranych przykładów (4h)</p> <p>Zastosowanie testowania wielokrotnego do wybranego problemu badawczego (4h)</p> <p>Graficzna prezentacja danych w pakiecie R (2h)</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

## Wymagania wstępne

podstawy statystyki, pakiety statystyczne



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Podstawy kierowania zespołem Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2A.1651.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 10 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami z zakresu: pojęcie pracy, podział pracy, organizacja pracy, typologia czasu pracy, wydajność i normowanie pracy wykonawczej, wybrane zagadnienia z ergonomii.
C2	Opanowanie przez studentów wiadomości z zakresu: celów zarządzania kadrami w organizacji, relacje interpersonalne w organizacji, system wartości, style kierowania, przywództwo, motywowanie pracowników, zespoły pracownicze i ich typologia, tworzenie zespołów i zarządzanie nimi, rozwój pracowników i ich ocena.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna podstawowe pojęcia z organizacji pracy, sposoby badania pracy, normowania pracy, wybrane zagadnienia z ergonomii [BI2_W15];	BI_P7S_WK16	Zaliczenie pisemne, Projekt
W2	Student posiada ogólną wiedzę o znaczeniu zarządzania kadrami w funkcjonowaniu organizacji oraz relacjach interpersonalnych w organizacji; ścieżce rozwoju organizacji i pracowników [BI2_W17];	BI_P7S_WK16	Zaliczenie pisemne
W3	Student zna cele, zasady tworzenia i zarządzania zespołami pracowniczymi [BI2_W17];	BI_P7S_WK16	Zaliczenie pisemne
W4	Student zna różne koncepcje motywacji [BI2_W17].	BI_P7S_WK16	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student ma opanowane elementarne zasady tworzenia ścieżki kariery zawodowej [BI2_U14].	BI_P7S_U017, BI_P7S_U018	Zaliczenie pisemne, Projekt, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student rozumie konsekwencje podziału pracy oraz pracy zespołowej, akcentując korzyści z pracy zespołowej [BI2_K02],	BI_P7S_KO04, BI_P7S_KR05	Zaliczenie pisemne, Projekt, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
K2	Student ma świadomość odpowiedzialności za zadania wspólnie realizowane w zespole [BI_K02];	BI_P7S_KO03	Zaliczenie pisemne, Projekt, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
K3	Student docenia konieczność ustawicznego poszerzania wiedzy [BI2_K01].	BI_P7S_KK01	Zaliczenie pisemne, Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

### Treści programowe

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

1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie i rodzaje pracy, znaczenie podziału pracy oraz wybrane zagadnienia z ergonomii (1,5 h).</li> <li>2. Naukowe podstawy organizacji pracy. Badanie organizacji pracy. Studium pracy (1 h).</li> <li>3. Klasyfikacja, struktura i analiza czasu pracy. Wydajność pracy i normowanie pracy (1,5 h).</li> <li>4. Zewnętrzne i wewnętrzne determinanty zarządzania kadrami, modele strategicznego zarządzania kadrami (1 h).</li> <li>5. Człowiek w strukturze organizacyjnej, wybrane elementy typologii struktur organizacyjnych (1 h).</li> <li>6. Komunikacje i relacje interpersonalne w organizacji. Kierowanie a przewodzenie. Modele i style kierowania (2 h).</li> <li>7. Zespoły pracownicze, ich rodzaje i znaczenie (2 h).</li> <li>8. Tworzenie zespołów pracowniczych, zasady zarządzania zespołami pracowników (2 h).</li> <li>9. Systemy motywacji w pracy zespołowej (1 h).</li> <li>10. Doskonalenie i rozwój pracowników, oceny pracownicze (1,5 h).</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe zagadnienie dotyczące podziału procesu pracy, charakterystyka stanowiska pracy (1 h).</li> <li>2. Ścieżki kariery zawodowej, możliwości rozwoju w oparciu o posiadane kwalifikacje (2 h).</li> <li>3. Ustalenie struktury czasu i wydajności pracy wybranych prac na podstawie fotografii pracy (1h).</li> <li>4. Określenie systemu wartości poszczególnych członków zespołu i ich praktyczne znaczenie (1 h).</li> <li>5. Określenie spójności grupy (1h).</li> <li>6. Potencjalny a rzeczywisty styl kierowania (2 h).</li> <li>7. Zasady doboru członków zespołu pracowniczego – symulacja budowy zespołu (2h).</li> <li>8. Ustalanie struktur organizacyjnych w różnych typach zespołów pracowniczych (2h).</li> <li>9. Projektowanie systemów motywacji pracowników w zespole (1h).</li> <li>10. Zalety i wady pracy zespołowej – dyskusja (2h).</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

## Wymagania wstępne

Podstawy zarządzania



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Statystyka zaawansowana Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2B.2385.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy studentów ze statystyki
C2	Uświadomienie studentom idei metod próbkowania
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu statystycznej analizy wielowymiarowej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	metody statystycznej analizy wielowymiarowej	BI_P7S_WG09, BI_P7S_WG11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Referat, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
W2	jak stosować metody resamplingu	BI_P7S_WG09, BI_P7S_WG10, BI_P7S_WG12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
W3	zaawansowane metody planowania eksperymentów	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WG12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zaprogramować metodę bootstrap w pakiecie z R	BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U2	porównywać dwie próby przy użyciu metod próbkowania	BI_P7S_UK15, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U3	dla danych wielowymiarowych wyznaczać odległości między nimi i przeprowadzać skalowanie wielowymiarowe	BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW11, BI_P7S_UW12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Referat, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
U4	zaplanować eksperyment i następnie przeprowadzić odpowiednie wnioskowanie statystyczne	BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW06	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	współpracy w grupie	BI_P7S_KO03, BI_P7S_KR05	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

### Treści programowe

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

1.	<p>Kurs będzie podzielony na trzy główne części: pierwszą dotyczącą głównie metody bootstrap, w trakcie której będzie realizowany materiał zawarty w książce <i>Resampling Methods A Practical Guide to Data Analysis</i>, P. I. Good. Druga część wykładu będzie poświęcona metodom planowania eksperymentów, a następnie wnioskowaniu statystycznemu z nim związanym. Ostatnia część będzie poświęcona statystycznej analizie wielowymiarowej.</p> <p>W szczególności będą realizowane następujące tematy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• idea metod resamplingu</li> <li>• estymacja parametrów w wykorzystaniem metody bootstrap (przedziały ufności), bootstrap - t, bootstrap parametryczny, wygładzanie w metodzie bootstrap, iteracyjny bootstrap</li> <li>• problem dwóch prób zarówno w przypadku równych jak i nierównych wariancji (zostaną tutaj wprowadzone: metoda monte carlo, testy permutacyjne).</li> <li>• wielowymiarowe testy permutacyjne</li> <li>• estymacja parametrów regresji z wykorzystaniem metody bootstrap.</li> <li>• planowanie eksperymentów</li> <li>• dane katégoryczne</li> <li>• analiza danych wielowymiarowych, wyznaczanie odległości, miar podobieństwa i niepodobieństwa między zmiennymi wielowymiarowymi, w szczególności wektorami binarnymi (miara Jaccarda, Kuzinskiego, Yula, Pearsona)</li> <li>• skalowanie wielowymiarowe</li> <li>• wielowymiarowe porządki stochastyczne</li> <li>• analiza korespondencji</li> <li>• analiza danych jakościowych</li> </ul>	Wykład
----	--	--------



2.	<p>Kurs będzie podzielony na trzy główne części: pierwszą dotyczącą głównie metody bootstrap, w trakcie której będzie realizowany materiał zawarty w książce Resampling Methods A Practical Guide to Data Analysis, P. I. Good. Druga część wykładu będzie poświęcona metodom planowania eksperymentów, a następnie wnioskowaniu statystycznemu z nim związanym. Ostatnia część będzie poświęcona statystycznej analizie wielowymiarowej.</p> <p>W szczególności będą realizowane następujące tematy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• programowanie metody bootstrap w pakiecie R,</li> <li>• estymacja parametrów w wykorzystaniem metody bootstrap (przedziały ufności), bootstrap - t, bootstrap parametryczny, wygładzanie w metodzie bootstrap, iteracyjny bootstrap</li> <li>• problem dwóch prób zarówno w przypadku równych jak i nierównych wariancji (metoda monte carlo, testy permutacyjne) - pisanie skryptów własnych do rozwiązywanie zadanych problemów</li> <li>• wielowymiarowe testy permutacyjne</li> <li>• estymacja parametrów regresji z wykorzystaniem metody bootstrap.</li> <li>• planowanie eksperymentów</li> <li>• dane katagoryczne</li> <li>• analiza danych wielowymiarowych, wyznaczanie odległości, miar podobieństwa i niepodobieństwa między zmiennymi wielowymiarowymi, w szczególności wektorami binarnymi (miara Jaccarda, Kuzinskiego, Yula, Pearsona) - praca z rzeczywistymi danymi wielowymiarowymi</li> <li>• skalowanie wielowymiarowe - praca z rzeczywistymi danymi wielowymiarowymi</li> <li>• analiza korespondencji</li> <li>• analiza danych jakościowych</li> </ul>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

### Wymagania wstępne

Wymagana jest podstawowa wiedza ze statystyki matematycznej, testowania hipotez, estymacji parametrów i rachunku prawdopodobieństwa. Znajomość pakietu statystycznego R.



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Laboratory of information technology II Educational subject description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Bioinformatics	<b>Education cycle</b> 2023/24
<b>Speciality</b> -	<b>Subject code</b> BD000000BBIS.MI2BO.1135.23
<b>Department</b> The Faculty of Biology and Animal Science	<b>Lecture languages</b> English
<b>Study level</b> Second-cycle (engineer) programme	<b>Mandatory</b> optional
<b>Study form</b> Full-time	<b>Block</b> major subjects (conducted) in foreign languages
<b>Education profile</b> General academic	<b>Subject related to scientific research</b> No
	<b>Subject shaping practical skills</b> No

<b>Period</b> Semester 2	<b>Examination</b> graded credit	<b>Number of ECTS points</b> 4.0
	<b>Activities and hours</b> laboratory classes: 45	

### Goals

C1	The aim of education is to show the process of creating a computer application starting from the formulation of the problem (task) ending with executable application software. Working in a team of two throughout the entire academic year, students are to write in the programming language of their choice an application program (software) that solves a given problem, primarily in biological sciences. The final effect of the work is to be the user interface with the help file attached.
----	--

### Subject's learning outcomes

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

W1	Student understands the complex process of creating computer applications starting from formulating the problem through its algorithmization and ending with programming the user interface.	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WK14, BI_P7S_WK15	project
<b>Skills - Student can:</b>			
U1	Student is able to write a software in the team that solves a given problem. Each task is to be programmed as a user interface and submitted at the end of the second semester together with a report consisting of: a) Formulating the problem - including determining the data and how to load it, determining the form of results; b) Specifications - a contract between the client (teacher) and the software developer (students). The customer specifies his needs, and an engineer (producer) clarifies them in such a way that they enable unambiguous implementation of product functionality. c) task algorithmization; d) coding in the programming language; e) tests of operation of the received software; f) discussion of the results; g) a standard help file.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW05	project
<b>Social competences - Student is ready to:</b>			
K1	Student is prepared to work in teams in various operating systems in the programming language of his choice.	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KK02	project

## Study content

No.	Course content	Activities
1.	<p>Application development rules:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preliminary definition of requirements;</li> <li>2. Specification - contract between the customer and the software developer. The principals define their needs, the manufacturers clarify them in such a way that they enable unambiguous implementation of the product's functionality. The specification is described in natural language.</li> <li>3. Design - analysis of user requirements on the basis of which the design team begins to create a logical model of the application. Division into modules, defining algorithms to solve individual modules.</li> <li>4. Module coding, combining modules into a coherent program.</li> <li>5. Testing modules and the entire application.</li> <li>6. Description of individual modules, detailing the variables used, their local and global significance, description of procedures, etc.</li> <li>7. Program's Help.</li> </ol> <p>Students divided into two-person teams solve an individual project. Their task is to write a computer software. During the second semester, they are to complete the next four steps (4-7) specified in the rules for creating an application. Each of the steps is to be completed with a report on the work done.</p>	laboratory classes

## Entry requirements

1. Any object-oriented programming language;
2. Calculation algorithms;
3. Databases;
4. Laboratory of IT I.



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Pracownia informatyczna II Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2B.1789.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Ćwiczenia laboratoryjne: 45	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest pokazanie procesu tworzenia aplikacji komputerowej startując od sformułowania problemu (zadania) kończąc na wykonywalnym oprogramowaniu użytkowym.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student rozumie złożony proces tworzenia aplikacji komputerowych zaczynając od sformułowania problemu poprzez jego algorytmizację i skończywszy na zaprogramowaniu interfejsu użytkownika.	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WK14, BI_P7S_WK15	Projekt

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi rozbić zagadnienie na etapy oraz zaprojektować interfejs użytkownika.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW05	Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest przygotowany do pracy w zespołach w różnych systemach operacyjnych w wybranym przez siebie języku programowania.	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KK02	Projekt

## Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<p>Zasady tworzenia aplikacji:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstępne określenie wymagań;</li> <li>2. Specyfikacja - umowa pomiędzy zleceniodawcą a wytwórcą oprogramowania. Zleceniodawcy określają swoje potrzeby, wytwórcy doprecyzowują je w taki sposób, aby umożliwiały jednoznaczną realizację funkcjonalności produktu. Specyfikacja opisana jest językiem naturalnym.</li> <li>3. Projektowanie - analiza wymagań użytkownika na podstawie której zespół projektowy przystępuje do tworzenia modelu logicznego aplikacji. Podział na moduły, określanie algorytmów rozwiązujące poszczególne moduły.</li> <li>4. Kodowanie modułów, łączenie modułów w spójny program.</li> <li>5. Testowanie modułów i całej aplikacji.</li> <li>6. Opis poszczególnych modułów z wyszczególnieniem użytych zmiennych, ich znaczenia lokalnego i globalnego, opis procedur itp.</li> <li>7. Help programu.</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

## Wymagania wstępne

1. Dowolny język programowania;
2. Algorytmy obliczeniowe;
3. Bazy danych.
4. Pracownia informatyczna I



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Analiza transkryptomu Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.0044.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z narzędziami informatycznymi wykorzystywanymi w analizie danych RNAseq.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych pakietów statystycznych	BI_P7S_WG02	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Pracuje w środowisku Linux	BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW11	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	Posiada umiejętność analizy danych z analiz RNAseq	BI_P7S_UW08	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U3	Wykorzystuje literaturę naukową do pozyskania danych do analiz	BI_P7S_UK13	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U4	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest odpowiedzialny za pracę własną i zespołową	BI_P7S_UO17	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Określa priorytety służące realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania	BI_P7S_KO04	Aktywność na zajęciach

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transkryptom</li> <li>2. Od DNA do RNA</li> <li>3. Techniki sekwencjonowania nowej generacji - NGS</li> <li>4. RNAseq - terminologia</li> <li>5. Jednostki używane w analizach RNAseq (RPKM, TPM, TMM)</li> <li>6. RNAseq - strategia</li> <li>7. RNAseq - metodologia</li> <li>8. Skąd brać dane - SRA cz I</li> <li>9. Skąd brać dane - SRA cz II</li> <li>10. Oznaczenie ilościowe transkryptu</li> <li>11. Analiza porównawcza</li> <li>12. R i Bioconductor cz I</li> <li>13. R i Bioconductor cz II</li> <li>14. Programy wykorzystywane w analizie RNAseq</li> <li>15. Programy wykorzystywane w analizie RNAseq</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do środowiska bioconductor cz I</li> <li>2. Wprowadzenie do środowiska bioconductor cz II</li> <li>3. SRA toolkit</li> <li>4. Automatyzacja pracy przy pomocy skryptów cz I</li> <li>5. Automatyzacja pracy przy pomocy skryptów cz II</li> <li>6. Aligment przy pomocy narzędzia histat2</li> <li>7. Oznaczenia ilościowe przy pomocy narzędzia featureCounts</li> <li>8. Wykorzystanie narzędzi Kallisto i Salmon</li> <li>9. Analiza ekspresji przy pomocy narzędzia DESeq cz I</li> <li>10. Analiza ekspresji przy pomocy narzędzia DESeq cz II</li> <li>11. Narzędzie bowtie w analizie danych RNAseq</li> <li>12. Wykorzystanie narzędzia Tophat do analizy danych RNAseq</li> <li>13. Wykorzystanie narzędzia do analizy danych RNAseq</li> <li>14. Pipeline Tuxedo jako narzędzie do całościowej analizy danych RNAseq</li> <li>15. Wizualizacja danych w R</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne



## **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

## Biostatystyka z elementami statystycznej analizy struktury genetycznej populacji

Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.0250.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student zapozna się możliwościami interpretacji statystycznej danych biologicznych ze szczególnym uwzględnieniem metod opartych na biologii molekularnej.
C2	Student będzie potrafił ocenić normalność rozkładu danych, a przez to będzie umiał dobrać odpowiednie modele analizy statystycznej.
C3	Student zapozna się z zagadnieniem tworzenia i testowania hipotez.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawy dziedziczenia chorób/predyspozycji monogenowych/poligenowych	BI_P7S_WG04	Zaliczenie ustne
W2	wiedzę o metodach analizy struktury genetycznej populacji	BI_P7S_WG07	Zaliczenie ustne
W3	wiedzę o metodach statystycznych opartych na analizie danych jakościowych i ilościowych	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WG12	Zaliczenie ustne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	na bazie metod diagnostycznych stworzyć genetyczną strukturę populacji	BI_P7S_UK16, BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW08	Projekt
U2	dobrać rodzaj testów statystycznych do rodzaju danych wyjściowych	BI_P7S_UW06, BI_P7S_UW07	Projekt
U3	dokonać analizy i wyciągnąć wnioski wykorzystując testy statystyczne	BI_P7S_UW06, BI_P7S_UW11, BI_P7S_UW12	Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	ustawicznego samokształcenia z zakresu przetwarzania danych biologicznych przy użyciu narzędzi informatycznych	BI_P7S_KK02	Projekt
K2	odpowiedzialności za zadania wspólnie realizowane w zespole	BI_P7S_KR05	Projekt
K3	przestrzegania zasad BHP w związku z pracą badawczą	BI_P7S_KO04, BI_P7S_KO03	Projekt

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp do analizy danych genetycznych (1 godzina).</li> <li>2. Organizacja genomu z podstawami dziedziczenia (2 godziny).</li> <li>3. Prawo Hardy-Weinberg'a (2 godziny).</li> <li>4. Metody badania genomu na przykładzie sekwencjonowania następnej generacji (2 godziny).</li> <li>5. Typ danych biologicznych (2 godziny).</li> <li>6. Testowanie hipotez i statystyka Bayesowska (2 godziny).</li> <li>7. Analiza danych jakościowych oraz ilościowych (2 godziny).</li> <li>8. Podstawy metaanalizy w badaniach genetycznych (2 godziny).</li> </ol>	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena parametryczności danych. Analiza wpływu mutacji/polimorfizmów na cechy ilościowe i jakościowe (2 godziny).</li> <li>2. Konstrukcja kalkulatorów internetowych (2 godziny).</li> <li>3. Wykonanie kalkulatora prawa Hardy-Weinberg'a (3 godziny).</li> <li>4. Wykonane kalkulatora odległości form polimorficznych (LD) (4 godziny).</li> <li>5. Wykonanie kalkulatora tabeli 2x2 (4 godziny).</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

### **Wymagania wstępne**

Przedmiot dotyczy metod analizy genomu. W pierwszym etapie studenci uczą się podstaw budowy genomu oraz schematu dziedziczenia. Następnie poznają metody badania mutacji/polimorfizmów w genomie. W końcowym etapie zgłębiają wiedzę dotyczącą metod statystycznych niezbędnych do wnioskowania populacyjnego na podstawie analizowanych podgrup.



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Ekspresja mRNA i mikroRNA oraz ich wzajemne interakcje Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.0595.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z: (i) technikami i metodami analiz ekspresji mRNA i mikroRNA (miRNA); (ii) bioinformatycznymi narzędziami do analiz interakcji mRNA-miRNA.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	mechanizm interferencji RNA, opisuje proces biogenezy cząsteczek miRNA oraz charakteryzuje wybrane cząsteczki miRNA, jako potencjalne nieinwazyjne biomarkery wybranych chorób cywilizacyjnych;	BI_P7S_WG05, BI_P7S_WG07	Zaliczenie pisemne
W2	zasady oznaczeń ekspresji genów techniką qPCR; charakteryzuje poszczególne etapy reakcji, omawia główne modyfikacje techniki oraz jej potencjalne zastosowania w biologii i medycynie;	BI_P7S_WG06	Zaliczenie pisemne
W3	narzędzia bioinformatyczne umożliwiające analizę interakcji mRNA-miRNA;	BI_P7S_WG09	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	izolować RNA zawierające małe RNA z komórek eukariotycznych oraz ocenia jakość uzyskanych preparatów;	BI_P7S_UW05	Obserwacja pracy studenta
U2	zaplanować i przeprowadzić analizę ekspresji miRNA oraz mRNA z zastosowaniem techniki qRT-PCR;	BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW06	Obserwacja pracy studenta
U3	zinterpretować dane uzyskane techniką qRT-PCR, posługując się przy tym wybranymi bazami bioinformatycznymi;	BI_P7S_UK14, BI_P7S_UW06, BI_P7S_UW08	Projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	stosowania się do obowiązujących zasad BHP; do wykorzystywania i dbania o udostępniony sprzęt laboratoryjny zgodnie z zaleceniami;	BI_P7S_KO03, BI_P7S_KR05	Obserwacja pracy studenta
K2	stosowania odpowiedniej procedury w celu zachowania wysokiej jakości i sterylności materiału biologicznego, sprzętu laboratoryjnego oraz miejsca pracy;	BI_P7S_KR05	Obserwacja pracy studenta
K3	sprawnego realizowania powierzonych zadań poprzez działanie samodzielne lub pracę w zespole;	BI_P7S_KO04	Obserwacja pracy studenta

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kwasy nukleinowe - różne funkcje nośników informacji genetycznej. miRNA i inne małe RNA jako istotny składnik mechanizmów regulacji ekspresji genów (2h).</li> <li>2. Charakterystyka wybranych miRNA, ze wskazaniem potencjalnych markerów diagnostycznych (2h).</li> <li>3. Analiza ekspresji genów - wczoraj i dziś. Ilościowy PCR (qRT-PCR) jako rewolucyjne narzędzie badawcze w biologii molekularnej (2h).</li> <li>4. Bezwzględne i względne metody ilościowej oceny ekspresji genów - analiza transkryptów miRNA oraz mRNA (2h).</li> <li>5. Baza danych "miRBase" - klasyfikacja ludzkich, zwierzęcych i roślinnych sekwencji miRNA (2h).</li> <li>6. Bioinformatyczna analiza interakcji miRNA-mRNA (2h).</li> <li>7. Algorytmy do predykcji ścieżek sygnałowych dla wybranych miRNA (3h).</li> </ol>	Wykład

2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady BHP. Zasady pracy z RNA. Zabezpieczenie materiału biologicznego (2h).</li> <li>2. Metody analizy ilości i jakości wyizolowanego RNA całkowitego oraz wyizolowanego RNA zawierającego małe RNA, w tym mikroRNA (2h).</li> <li>3. Izolacja RNA zawierające małe RNA z komórek eukariotycznych metodą kolumnkową. Ocena jakości i ilości wyizolowanych preparatów (4h).</li> <li>4. Projektowanie starterów do reakcji qPCR przy użyciu różnych narzędzi bioinformatycznych (2 h).</li> <li>5. Reakcja odwrotnej transkrypcji - synteza matrycy do qPCR. Ocena ekspresji wybranych miRNA techniką qPCR (4h).</li> <li>6. Analiza ekspresji wybranych genów techniką qPCR. Metody określania względnej i bezwzględnej ilości transkryptów PCR (4h).</li> <li>7. Rodzaje algorytmów służących do predykcji transkryptów (mRNA) regulowanych przez miRNA (3h).</li> <li>8. Predykcja transkryptów (mRNA) regulowanych przez wybrane cząsteczki miRNA (3h).</li> <li>9. Analiza prawdopodobieństwa interakcji analizowanych cząsteczek mRNA-miRNA (3h).</li> <li>10. Predykcja ścieżek sygnałowych, w które zaangażowane są docelowe mRNA, z określeniem miRNA funkcjonujących w tej samej ścieżce (3h).</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

### **Wymagania wstępne**

biochemia, genetyka, biologia komórki, biologia molekularna



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Filogenetyka molekularna Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.0679.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z koncepcjami ewolucji i klasyfikacji organizmów, zaawansowanymi metodami rekonstrukcji filogenezy za pomocą danych genetycznych, zaawansowaną weryfikacją i interpretacją wyników analiz filogenetycznych.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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



W1	Student posiada wiedzę teoretyczną na temat procesów ewolucyjnych w biologii oraz taksonomii ewolucyjnej	BI_P7S_WG10, BI_P7S_WG11	Projekt, Prezentacja, Udział w dyskusji
W2	Student w sposób zaawansowany analizuje drzewa filogenetyczne, rozumie modele i algorytmy służące do ich konstrukcji	BI_P7S_WG10, BI_P7S_WG11	Projekt, Prezentacja, Udział w dyskusji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi przygotować zestaw danych do analizy filogenetycznej.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW04, BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW08, BI_P7S_UW11	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U2	Student umie przeprowadzić analizę filogenetyczną skutkującą utworzeniem drzewa kilkoma metodami oraz poprawnie zinterpretować uzyskane wyniki	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW04, BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW08, BI_P7S_UW11	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U3	Student weryfikuje uzyskane w postaci drzewa wyniki potrafiąc przetestować istotność uzyskanej topologii oraz oszacować dystanse genetyczne pomiędzy kładami na drzewie	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UO17, BI_P7S_UW03, BI_P7S_UW04, BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW08, BI_P7S_UW11	Projekt, Wykonanie ćwiczeń

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Szczegółowa tematyka wykładów (suma 5h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoretyczne podstawy taksonomii, systematyki i filogenezy organizmów (1h)</li> <li>2. Filogenetyka molekularna – nowe podejście do filogenezy (2h)</li> <li>3. Molekularne mechanizmy ewolucji (2h)</li> </ol> <p>Szczegółowa tematyka seminariów (suma 10h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filogenetyka molekularna vs klasyczna (4h)</li> <li>2. Interpretacja drzew filogenetycznych (2h)</li> <li>3. Przegląd i porównanie różnych metod tworzenia drzew filogenetycznych (2h)</li> <li>4. Porównanie modeli ewolucyjnych używanych do tworzenia drzew filogenetycznych (2h)</li> </ol>	Wykład

2.	<p>Szczegółowa tematyka ćwiczeń (suma 30h - sala komputerowa)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Przygotowanie danych do analiz filogenetycznych (4h)</li> <li>2) Porównanie metod tworzenia drzew - przyłączenia sąsiada, parsymonii, najwyższej wiarygodności oraz bayesowskiej (8h)</li> <li>3) Testowanie topologii drzewa (4h)</li> <li>4) Analiza istotności drzewa (4h)</li> <li>5) Szacowanie dystansów genetycznych za pomocą drzew filogenetycznych (4h)</li> <li>6) Analiza i interpretacja wyników rekonstrukcji filogenezy (6h)</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Medyczne bazy danych - projektowanie, programowanie, konserwacja Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.1230.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami prawnymi projektowania medycznych baz danych .
C2	Przekazanie wiedzy o strukturze relacyjnych bazach danych.
C3	Zapoznanie z podstawowymi systemami baz danych oraz języka SQL.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna podstawy prawne projektowania medycznych baz danych.	BI_P7S_WK14	Zaliczenie ustne
W2	Student posiada wiedzę o strukturze relacyjnych bazach danych.	BI_P7S_WK14	Zaliczenie ustne
W3	Student zna podstawowe systemy baz danych oraz języka SQL.	BI_P7S_WK15	Zaliczenie ustne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi projektować medyczne bazy danych .	BI_P7S_UW02	Projekt
U2	Student potrafi opracować algorytm tworzenia medycznych baz danych	BI_P7S_UW05	Projekt
U3	Student potrafi stworzyć interfejs obsługi medycznych baz danych.	BI_P7S_UW01	Projekt
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student rozumie aspekt projektowania narzędzi informatycznych dla środowiska medycznego	BI_P7S_KO04	Projekt
K2	Student ma świadomość odpowiedzialności za zadania wspólnie realizowane w zespole.	BI_P7S_KR05	Projekt
K3	Student umie opracować uzasadnioną ekonomicznie wersję medycznej bazy danych.	BI_P7S_KO03	Projekt

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do medycznych baz danych (1 godzina).</li> <li>2. Pojęcie relacyjnych baz danych (2 godziny).</li> <li>3. Podstawy MySQL (3 godziny).</li> <li>4. Wstęp do programowania obiektowego (1 godzina).</li> <li>5. Wprowadzenie do HTML i PHP (1 godzina).</li> <li>6. Programowanie w PHP (2 godziny).</li> <li>7. Obiektowy PHP (1 godzina).</li> <li>8. Łączenie PHP z MySQL. (1 godzina).</li> <li>9. Podstawa programowania interfejsu (2 godziny).</li> <li>10. Polityka bezpieczeństwa (1 godzina).</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tworzenie algortmu bazy danych (3 godziny).</li> <li>2. Programowanie bazy danych w MySQL (5 godziny).</li> <li>3. Konstrukcja interfejsu w PHP (5 godziny).</li> <li>4. Zabezpieczenie bazy danych (2 godziny).</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

## **Wymagania wstępne**

Przedmiot dotyczy projektowania medycznych baz danych. W świetle przepisów wdrażanych przez Ministerstwo Zdrowia od 2018 roku dokumentacja medyczna każdej placówki służby zdrowia musi być prowadzona w postaci elektronicznej. Podczas zajęć studenci uczą się programowania baz danych oraz podstawowych wymogów, które muszą być spełnione przy projektowaniu oprogramowania dla lekarzy.



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Najnowsze osiągnięcia w bioinformatyce Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.1357.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami naukowymi w zakresie bioinformatyki poprzez analizę najnowszych pozycji literatury.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	literaturę z zakresu bioinformatyki.	BI_P7S_WG01	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	opisać i zrozumieć pracę badawczą z zakresu bioinformatyki.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UK16	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<p>1 Przedstawienie charakterystyki przedmiotu.</p> <p>2-4 Prezentacja najnowszych publikacji z zakresu bioinformatyki – obszar genetyka.</p> <p>5 Dyskusja.</p> <p>6-8 Prezentacja najnowszych publikacji z zakresu bioinformatyki – obszar metodyka statystyczna.</p> <p>9 Dyskusja.</p> <p>10-13 Prezentacja najnowszych publikacji z zakresu bioinformatyki – obszar algorytmy obliczeniowe oraz oprogramowanie.</p> <p>14 Dyskusja.</p> <p>15 Podsumowanie zaprezentowanych tematów badawczych.</p>	Wykład
2.	<p>1 Zajęcia organizacyjne – podział na grupy, plan prezentacji.</p> <p>2-4 Prezentacje studentów dotyczące najnowszych publikacji z zakresu bioinformatyki – obszar genetyka.</p> <p>5 Dyskusja.</p> <p>6-8 Prezentacje studentów dotyczące najnowszych publikacji z zakresu bioinformatyki – obszar metodyka statystyczna.</p> <p>9 Dyskusja.</p> <p>10-13 Prezentacje studentów dotyczące najnowszych publikacji z zakresu bioinformatyki – obszar algorytmy obliczeniowe oraz oprogramowanie.</p> <p>14 Dyskusja.</p> <p>15 Zaliczenie.</p>	Ćwiczenia laboratoryjne

### **Wymagania wstępne**

brak



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Narzędzia bioinformatyczne w ochronie zwierząt ex situ Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.1361.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Ochrona gatunkowa ex situ i jej znaczenie w planie ochrony gatunkowej, zmienność osobnicza w populacji utrzymywanej w niewoli, narzędzia do charakterystyki populacji pod względem zróżnicowania genetycznego, zastosowanie narzędzi bioinformatycznych w ochronie zwierząt.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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



W1	W1- student zna definicję bioróżnorodności genetycznej i rozumie jej związek z ochroną gatunkową	BI_P7S_WG03, BI_P7S_WG07, BI_P7S_WG13	Projekt, Prezentacja, Udział w dyskusji
W2	W2 - student definiuje pojęcia związane z zagadnieniami dotyczącymi ochrony ex situ w tym podstawowe wskaźniki i parametry charakteryzujące populację utrzymywaną w niewoli	BI_P7S_WG03, BI_P7S_WG07, BI_P7S_WG13	Projekt, Prezentacja, Udział w dyskusji
W3	W3- student potrafi dokonać charakterystyki elementów mających istotny wpływ na utrzymanie populacji ex situ w odpowiedniej kondycji i rozumie ich znaczenie z punktu widzenia ochrony gatunku	BI_P7S_WG03, BI_P7S_WG07, BI_P7S_WG13	Projekt, Prezentacja, Udział w dyskusji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	U1 - student potrafi scharakteryzować populację ex situ pod względem wskaźników zmienności bazujących na DNA i rodowodach	BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW06, BI_P7S_UW07, BI_P7S_UW08	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U2	U2 - student umie dokonać analizy otrzymanych wskaźników i na ich podstawie sformułować wnioski dotyczące działań koniecznych do podjęcia w danej populacji	BI_P7S_UW05, BI_P7S_UW06, BI_P7S_UW07, BI_P7S_UW08	Projekt, Wykonanie ćwiczeń

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Szczegółowa tematyka wykładów (suma 5h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ochrona ex situ jako forma ochrony gatunkowej zwierząt, jej cele i narzędzia bioinformatyczne służące do ich realizacji (3h)</li> <li>Czynniki środowiskowe wpływające na populację utrzymywaną w niewoli (2h)</li> </ol> <p>Szczegółowa tematyka seminariów (suma 10h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przegląd praktycznych działań ochronnych dotyczących zwierząt utrzymywanych w niewoli (2h)</li> <li>Dyskusja nad przykładowymi aspektami analiz populacyjnych różnych populacji ex situ w zależności od stanu zagrożenia gatunku wyginieciem (2h)</li> <li>Filogenetyka czy fitness - wpływ definicji gatunku na strategię ochrony (3h)</li> <li>Przegląd i porównanie różnych metod charakterystyki zmienności w obrębie gatunku (3h)</li> </ol>	Wykład

2.	<p>Szczegółowa tematyka ćwiczeń (suma 30h - sala komputerowa)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analiza rodowodów i parametry populacyjne na nich bazujące (4h)</li> <li>2) Szacowanie parametrów zmienności populacyjnej bazujących na DNA (6h)</li> <li>3) Weryfikacji poprawności rodowodów przy pomocy markerów molekularnych (4h)</li> <li>4) Charakterystyka zmienności osobniczej w oparciu o różne źródła informacji (DNA, rodowody) (6h)</li> <li>5) Porównanie danych rodowodowych oraz tych opartych na DNA w celu określenia aktualnego stanu analizowanej populacji (6h)</li> <li>6) Porównywanie zmienności genetycznej w populacjach ex situ oraz żyjących na wolności (4h)</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Administrowanie serwerami w środowisku Linux Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI6B.0002.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak

<b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie praktycznej wiedzy z zakresu posługiwania się poleceniami i narzędziami terminalowymi w systemie Linux 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 linuksowych. Zna i rozumie zasady konfiguracji, udostępniania i monitorowania działania usług serwerowych oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa systemów komputerowych i metody zarządzania nimi.	BI_P7S_WK14	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi dokonać podstawowej konfiguracji systemu linuksowego z uwzględnieniem podstawowych wymogów użytkowników. Potrafi monitorować pracę systemu linuksowego i kontrolować jego wydajność. Potrafi skonfigurować system Linux będący serwerem wybranych usług.	BI_P7S_UW02	Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności administratora systemu, w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	BI_P7S_KK01	Zaliczenie pisemne, Aktywność na zajęciach

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa i zasady działania systemów operacyjnych, w szczególności systemu Linux.</li> <li>• Organizacja pamięci masowej w systemie Linux.</li> <li>• Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami w systemie Linux.</li> <li>• Instalacja i konfiguracja systemu Linux.</li> <li>• Zarządzanie siecią w systemie Linux.</li> <li>• Serwery usług w systemie Linux - konfiguracja i zarządzanie.</li> <li>• Bezpieczeństwo systemu i usług.</li> </ul>	Wykład
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powłoka systemowa - podstawowe polecenia i narzędzia.</li> <li>• Narzędzia edycji plików tekstowych w wierszu poleceń powłoki bash.</li> <li>• Zmienne powłoki bash.</li> <li>• Wyrażenia regularne podstawowe i rozszerzone.</li> <li>• Skrypty powłoki bash.</li> </ul>	Ćwiczenia laboratoryjne

## 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

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2B.0180.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych pakietów statystycznych	BI_P7S_WG02	Projekt, Referat

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Pracuje w środowisku Linux	BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW11	Projekt, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja
U2	Posiada umiejętność analizy danych z analiz molekularnych	BI_P7S_UW08	Projekt, Aktywność na zajęciach
U3	Wykorzystuje literaturę naukową do pozyskania danych do analiz	BI_P7S_UK13	Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
U4	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest odpowiedzialny za pracę własną i zespołową	BI_P7S_UO17	Projekt, Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Określa priorytety służące realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania	BI_P7S_KO04	Aktywność na zajęciach

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetowe bazy danych</li> <li>2. UniProt</li> <li>3. Analiza szlaków metabolicznych</li> <li>4. Genotypowanie przez Sekwencjonowanie</li> <li>5. Selekcja Genomowa</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz I</li> <li>2. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz II</li> <li>3. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz III</li> <li>4. Wykorzystanie bazy UniProt do adnotacji badanych sekwencji genomowych</li> <li>5. Analiza szlaków metabolicznych z wykorzystaniem roślinnych baz danych</li> <li>6. Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych do Genotypowania przez Sekwencjonowanie (GBS)</li> <li>7. Analiza danych GBS</li> <li>8. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz I</li> <li>9. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz II</li> <li>10. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz III</li> <li>11. Wyszukiwanie sekwencji powtarzalnych w genomach roślinnych</li> <li>12. Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych do charakteryzacji sekwencji powtarzalnych w genomach roślinnych</li> <li>13. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizie genomów Roślinnych</li> <li>14. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizę transkryptomów roślinnych (analiza danych mikro-macierzowych) cz I</li> <li>15. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizie transkryptomów roślinnych (analiza danych mikro-macierzowych) cz II</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

## **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

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.0907.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> 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 przyspieszenia 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
-----	-------------------------------	-------------------------------	--------------------



<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna zagadnienia dotyczące osiągnięć w ulepszaniu odmian roślin uprawnych dzięki wykorzystaniu technik biotechnologicznych. Potrafi wyjaśnić proces powstawania nowych gatunków na drodze łączenia różnych genomów i poliploidyzacji. Rozumie korzyści płynące z wykorzystania markerów molekularnych do masowej selekcji (MAS) dla przyspieszenia i ułatwienia identyfikacji pożądanych genotypów roślin.	BI_P7S_WG03	Zaliczenie pisemne, Referat
W2	Student rozumie potrzebę wykorzystania kultur in vitro i procesu haploidyacji do otrzymywania haploidów i linii podwojonych haploidów w usprawnianiu procesu hodowlanego.	BI_P7S_WG05	Zaliczenie pisemne, Referat
W3	Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie możliwości zwiększania wartości płodów rolnych na drodze uzyskiwania odmian GMO i rozumie konieczność ochrony bioróżnorodności i agroekosystemów.	BI_P7S_WG08	Zaliczenie pisemne, Referat
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	BI_P7S_UO17	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_P7S_UW04	Referat, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do prawidłowego identyfikowania i rozstrzygnięcia dylematów związanych z doskonaleniem roślin uprawnych za pomocą metod biotechnologicznych dla pozyskania produktów żywnościowych odpowiedniej jakości oraz rozstrzygnięcia kontrowersji wokół GMO.	BI_P7S_KK01	Referat, Udział w dyskusji

## Treści programowe

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

1.	<p>Szczegółowa tematyka wykładów</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Określenie dziedziny wiedzy - hodowla roślin. Zielona rewolucja.</li> <li>2. Doskonalenie roślin uprawnych a techniki biotechnologiczne. 3. Pochodzenie roślin uprawnych. Metody hodowli roślin w zależności od sposobu rozmnażania.</li> <li>4. Nowoczesne techniki w hodowli roślin - kultury in vitro, inżynieria genetyczna.</li> <li>5. Rodzaje kultur i ich zastosowanie.</li> <li>6. Wykorzystanie linii podwojonych haploidów w hodowli roślin uprawnych oraz w badaniach genetycznych. Otrzymywanie roślin haploidalnych oraz linii podwojonych haploidów.</li> <li>7. Otrzymywanie mieszańców międzygatunkowych i międzyrodzajowych (oddalonych), mieszańce somatyczne (fuzja protoplastów - mieszańce symetryczne, asymetryczne, hybrydy).</li> <li>8. Uwalnianie roślin od patogenów.</li> <li>9. Rola poliploidów w hodowli roślin. Cytogenetyka molekularna w badaniu genomów.</li> <li>10. Rola różnorodności biologicznej w hodowli roślin. Banki genów roślin użytkowych. Krioprezewacja.</li> <li>11. Markery molekularne w hodowli roślin, poszukiwanie markerów sprzężonych z genami warunkującymi cechy użytkowe.</li> <li>12. Nowe strategie ulepszania roślin uprawnych - system TILLING i ECOTILLING.</li> <li>13. Transformacja u roślin, izolacja genu, konstrukcja genowa, system wektorów binarnych, wprowadzenie konstrukcji genowej do komórki roślinnej - metody: wektorowe, bezpośrednie). Regeneracja i identyfikacja roślin transgenicznych. Geny markerowe i reporterowe.</li> <li>14. Rośliny GMO w ogrodnictwie i w rolnictwie - znaczenie i perspektywy wprowadzania nowych cech.</li> <li>15. Społeczne i prawne skutki wykorzystania GMO w rolnictwie. Prawo w Polsce i prawo w Unii Europejskiej - dopuszczenie do uprawy GMO - roślin uprawnych.</li> </ol>	Wykład
2.	<p>Szczegółowa tematyka ćwiczeń 15x2h</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hodowla roślin - metody konwencjonalne.</li> <li>2. Technika krzyżowania roślin. Selekcja rekombinantów.</li> <li>3. Narzędzia i techniki biotechnologiczne w hodowli roślin.</li> <li>4. Wyposażenie pracowni kultur tkankowych - zwiedzanie laboratorium, zapoznanie z przepisami BHP oraz działaniem urządzeń.</li> <li>5. Metody i etapy prowadzenia kultur tkankowych. Obserwacje różnych rodzajów roślinnych kultur tkankowych.</li> <li>6. Podłoża do hodowli tkankowej roślin - rola poszczególnych składników, przygotowanie roztworów bazowych, przeliczanie stężeń. Przygotowanie płynnych i stałych pożywek.</li> <li>7. Mikrorozmnażanie wybranych gatunków roślin: zasady pracy i zakładania różnych rodzajów kultur in vitro (z nasion, fragmentów pędów, korzenia, pylników, zalążków, merystemów).</li> <li>8. Markery molekularne w hodowli roślin.</li> <li>9. Wykorzystanie reakcji PCR i RT-PCR w doskonaleniu roślin uprawnych.</li> <li>10. Zasady izolacji DNA i RNA z tkanki roślinnej.</li> <li>11. Zasady wyceny DNA i RNA z tkanki roślinnej.</li> <li>13. Zasady przygotowania reakcji PCR oraz RT PCR.</li> <li>14. Diagnostyka genetycznie zmodyfikowanych roślin. Geny selekcyjne, reporterowe.</li> <li>15. Analiza statystyczna i interpretacja uzyskanych wyników z doświadczeń in vitro.</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

## Wymagania wstępne

botanika



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Inżynieria danych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI2B.1005.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem niniejszego kursu jest zapoznanie studentów z teorią prawdopodobieństwa, statystyki oraz teorii procesów stacyjnych 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			

W1	Ma elementarną wiedzę dotyczącą metod statystycznych wykorzystywanych w bioinformatyce.	BI_P7S_WG02	Projekt, Prezentacja, Udział w dyskusji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Posiada umiejętności wykorzystania algorytmów statystycznych w analizie danych molekularnych (markery DNA, sekwencje DNA).	BI_P7S_UW11	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U2	Potrafi automatyzować proces analizy danych poprzez skrypty.	BI_P7S_UW08	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U3	Potrafi tworzyć nowe funkcje w pakiecie R.	BI_P7S_UW08	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
U4	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest odpowiedzialny za pracę własną i zespołową.	BI_P7S_UO17	Projekt, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Określa priorytety służące realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania.	BI_P7S_KO04	Obserwacja pracy studenta, Prezentacja, Udział w dyskusji

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do analizy danych</li> <li>2. Analiza wizualna</li> <li>3. Macierze</li> <li>4. Modele liniowe</li> <li>5. Analiza danych wielowymiarowych</li> <li>6. Modele statystyczne</li> <li>7. Dystans i redukcja wymiarów</li> <li>8. Postawy uczenia maszynowego</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do analizy danych w R</li> <li>2. Wprowadzenie do analizy danych w Python</li> <li>3. Pakiet dplyr</li> <li>4. Biblioteka pandas</li> <li>5. Wizualizacja danych za pomocą biblioteki ggplot2</li> <li>6. Wykorzystanie biblioteki matplotlib do wizualizacji danych</li> <li>7. Modele liniowe w R</li> <li>8. Analiza danych wielowymiarowych</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

### 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

## Praktyka 4 tygodnie Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI4B.1832.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu stosowania wybranych pakietów statystycznych.	BI_P7S_WG02	Zaliczenie ustne

W2	Student zna cykl komórkowy oraz współdziałanie i regulację procesów fizjologicznych; ma wiedzę dotyczącą organizacji histofizjologicznej organizmów wyższych. Zna zaawansowane metody badań in vivo i in vitro oraz zna techniki immunocytochemiczne wykorzystywane w biologii, medycynie i rolnictwie.	BI_P7S_WG04, BI_P7S_WG05	Zaliczenie ustne
W3	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod „data mining” i zna algorytmy komputerowej analizy danych wielkoskalowych.	BI_P7S_WG09	Zaliczenie ustne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi samodzielnie zaprojektować programy komputerowe, w szczególności dedykowane zagadnieniom przyrodniczym i rolniczym.	BI_P7S_UW02	Zaliczenie pisemne
U2	Student potrafi wykorzystywać informacje dostępne w bazach danych z zakresu nauk przyrodniczych oraz rolniczych.	BI_P7S_UW04, BI_P7S_UW05	Zaliczenie pisemne
U3	Student potrafi przeprowadzić zaawansowaną analizę sekwencji nukleotydów, sekwencji aminokwasów, ekspresji genów i ścieżek sygnalizacyjnych. Student potrafi oszacować wartość hodowlaną osobników wykorzystując zaawansowane informacje genetyczne oraz stosować na poziomie zaawansowanym pakiety statystyczne, posiada umiejętność wyboru, instalacji i zastosowania programów dostępnych w dystrybucji typu „open source” do pracy z dużymi zbiorami danych biologicznych i hodowlanych.	BI_P7S_UW08, BI_P7S_UW09, BI_P7S_UW10, BI_P7S_UW11	Zaliczenie pisemne
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	BI_P7S_KO04	Sprawozdanie z odbycia praktyki
K2	Student jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści a także systematycznej aktualizacji wiedzy zawodowej w kontekście zmieniających się potrzeb społecznych.	BI_P7S_KK01	Sprawozdanie z odbycia praktyki

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Szczegółowa tematyka jest ustalana z firmą bądź instytucją przyjmującą studenta na praktyki. Praktyka powinna dotyczyć szeroko rozumianej biologii molekularnej, statystyki matematycznej lub informatyki i trwać 4 tygodnie.	Praktyka

### Wymagania wstępne

Ukończone dwa semestry studiów na kierunku Bioinformatyka IIgo stopnia.



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Zaawansowane aspekty praktycznego zastosowania modeli mieszanych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI4B.3593.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot opisuje modele mieszane stosowane w ocenie wartości hodowlanej zwierząt oraz techniki numeryczne wykorzystywane w estymacji parametrów oraz komponentów wariancji tych modeli.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	modele stosowane w procesie rutynowej oceny wartości hodowlanej.	BI_P7S_WG01, BI_P7S_WG03, BI_P7S_WG07	Egzamin ustny, Prezentacja

W2	najważniejsze techniki numeryczne wykorzystywane w analizie danych hodowlanych.	BI_P7S_WG13	Egzamin ustny, Prezentacja
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zaprojektować model oceny wartości hodowlanej i zinterpretować jego wyniki.	BI_P7S_UW09	Egzamin ustny, Prezentacja

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład wstępny</li> <li>2. Algebra macierzowa</li> <li>3. Wykorzystanie różnych źródeł informacji w predykcji wartości hodowlanej</li> <li>4. Kowariancja genetyczna pomiędzy spokrewnionymi osobnikami</li> <li>5. Best Linear Unbiased Prediction (BLUP): model jednocechowy z pojedynczym efektem losowym</li> <li>6. Best Linear Unbiased Prediction (BLUP): model wielocechowy</li> <li>7. Metody redukcji wymiarów modeli wielocechowych BLUP</li> <li>8. Analiza danych powtarzalnych w czasie - model regresji stałej</li> <li>9. Analiza danych powtarzalnych w czasie - model regresji losowej</li> <li>10. Predykcja genomowej wartości hodowlanej</li> <li>11. Model jednostopniowy G-BLUP</li> <li>12. Model jednostopniowy SNP-BLUP</li> <li>13. Rozwiązywanie układu równań liniowych</li> <li>14. Spotkanie z osobą praktycznie zaangażowaną w prowadzenie rutynowej oceny wartości hodowlanej bydła</li> <li>15. Podsumowanie tematyki przedmiotu. Dyskusja.</li> </ol>	Wykład



2.	1.Ćwiczenia wstępne 2.Algebra macierzowa w pakiecie R 3.Tworzenie macierzy spokrewnień przy pomocy pakietu R i SAS 4.Model jednocechowy BLUP z jednym efektem losowym w pakietach R i SAS 5.Model jednocechowy BLUP z kilkoma efektami losowymi w pakietach R i SAS  6.Kolokwium nr 1 7.Analiza danych powtarzalnych w czasie w pakietach R i SAS 8.Wykorzystanie markerów genetycznych w predykcji wartości hodowlanej w pakietach R i SAS 9.Modelowanie efektów dominacyjnych i epistatycznych w pakiecie R 10. Modelowanie efektów dominacyjnych i epistatycznych w pakiecie SAS  11.Estymacja parametrów wariancji modelu w pakietach R i SAS 12.Wykorzystanie metody Gibbs Sampling w estymacji parametrów wariancji w pakietach R i SAS 13.Rozwiązywanie układu równań liniowych w pakiecie R 14.Kolokwium nr 2 15.Zaliczenie / kolokwium poprawkowe	Ćwiczenia laboratoryjne
----	--	-------------------------

## Wymagania wstępne

podstawy statystyki



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Zaawansowane elementy stosowania pakietów statystycznych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI4B.2740.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

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

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z metodami zaawansowanej analizy danych w pakiecie R
C2	przekazanie wiedzy z zakresu modelowania ekonometrycznego
C3	przekazanie wiedzy z zakresu analizy szeregów czasowych

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	w stopniu zaawansowanym zagadnienia dotyczące metod analizy danych o rozkładzie ciągłym	BI_P7S_WG01	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
W2	w stopniu zaawansowanym aspekty stosowania pakietu R	BI_P7S_WG02	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
W3	w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu diagnostyki jakości dopasowania modeli	BI_P7S_WG11	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	samodzielnie zaprojektować programy komputerowe	BI_P7S_UW02	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	stosować na poziomie zaawansowanym pakiety statystyczne, posiada umiejętność wyboru, instalacji i zastosowania programów dostępnych w dystrybucji typu „open source” do pracy z dużymi zbiorami danych biologicznych i hodowlanych	BI_P7S_UW11	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U3	analizować dane biologiczne i hodowlane o rozkładach ciągłych i dyskretnych obejmującą konstrukcję modeli, estymację parametrów modeli i testowanie hipotez w kontekście probabilistycznym i bayesowskim	BI_P7S_UW03	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	do krytycznej oceny odbieranych treści a także systematycznej aktualizacji wiedzy zawodowej w kontekście zmieniających się potrzeb społecznych	BI_P7S_KK01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Zasady i etapy budowy modelu prognostycznego (2h) Dobór zmiennych objaśniających do modelu prognostycznego (2h) Estymacja parametrów modelu prognostycznego metodą najmniejszych kwadratów (2h) Badanie istotności parametrów modelu prognostycznego (2h) Analiza składnika losowego modelu (2h) Wybór modelu prognostycznego ze względu na dopasowanie do danych empirycznych (2h) Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych - wprowadzenie (2h) Prognozowanie na podstawie klasycznych modeli trendu (2h) Prognozowanie na podstawie klasycznych modeli trendu uwzględniających wahania periodyczne (2h) Prognozowanie na podstawie modeli adaptacyjnych (2h) Analiza głównych składowych (2h) Statystyczne aspekty analizy filogenetycznej (2h) Analiza przeżycia (2h) Analiza czynnikowa i analiza korespondencji (2h) Podsumowanie i usystematyzowanie reguł stosowania przedstawionych metod analiz danych (2h)	Wykład

2.	<p>Zasady i etapy budowy modelu prognostycznego (2h)  Dobór zmiennych objaśniających do modelu prognostycznego w praktyce (2h)  Estymacja parametrów modelu prognostycznego metodą najmniejszych kwadratów (2h)  Badanie istotności parametrów modelu prognostycznego (2h)  Analiza składnika losowego modelu (4h)  Wybór modelu prognostycznego ze względu na dopasowanie do danych empirycznych (2h)  Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych - wprowadzenie (2h)  Prognozowanie na podstawie klasycznych modeli trendu (2h)  Prognozowanie na podstawie klasycznych modeli trendu uwzględniających wahania periodyczne (2h)  Prognozowanie na podstawie modeli adaptacyjnych (2h)  Analiza głównych składowych (2h)  Statystyczne aspekty analizy filogenetycznej (2h)  Analiza przeżycia (2h)  Analiza czynnikowa i analiza korespondencji (2h)</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

### **Wymagania wstępne**

podstawy statystyki, pakiety statystyczne, planowanie eksperymentów biologicznych i hodowlanych



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Bioinformatyka roślin Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI7B.0180.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych pakietów statystycznych	BI_P7S_WG02	Projekt, Referat

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Pracuje w środowisku Linux	BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW11	Projekt, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja
U2	Posiada umiejętność analizy danych z analiz molekularnych	BI_P7S_UW08	Projekt, Aktywność na zajęciach
U3	Wykorzystuje literaturę naukową do pozyskania danych do analiz	BI_P7S_UK13	Projekt, Aktywność na zajęciach, Prezentacja
U4	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest odpowiedzialny za pracę własną i zespołową	BI_P7S_UO17	Projekt, Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Określa priorytety służące realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania	BI_P7S_KO04	Aktywność na zajęciach

### Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetowe bazy danych</li> <li>2. UniProt</li> <li>3. Analiza szlaków metabolicznych</li> <li>4. Genotypowanie przez Sekwencjonowanie</li> <li>5. Selekcja Genomowa</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz I</li> <li>2. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz II</li> <li>3. Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych cz III</li> <li>4. Wykorzystanie bazy UniProt do adnotacji badanych sekwencji genomowych</li> <li>5. Analiza szlaków metabolicznych z wykorzystaniem roślinnych baz danych</li> <li>6. Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych do Genotypowania przez Sekwencjonowanie (GBS)</li> <li>7. Analiza danych GBS</li> <li>8. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz I</li> <li>9. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz II</li> <li>10. Wykorzystanie danych GBS do konstrukcji map genetycznych cz III</li> <li>11. Wyszukiwanie sekwencji powtarzalnych w genomach roślinnych</li> <li>12. Wykorzystanie narzędzi bioinformatycznych do charakteryzacji sekwencji powtarzalnych w genomach roślinnych</li> <li>13. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizie genomów Roślinnych</li> <li>14. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizę transkryptomów roślinnych (analiza danych mikro-macierzowych) cz I</li> <li>15. Wykorzystanie narzędzia Bioconductor w analizie transkryptomów roślinnych (analiza danych mikro-macierzowych) cz II</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

## **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

## Inżynieria danych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI5B.1005.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem niniejszego kursu jest zapoznanie studentów z teorią prawdopodobieństwa, statystyki oraz teorii procesów stacyjnych 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			



W1	Ma elementarną wiedzę dotyczącą metod statystycznych wykorzystywanych w bioinformatyce.	BI_P7S_WG02	Projekt, Prezentacja
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Posiada umiejętności wykorzystania algorytmów statystycznych w analizie danych molekularnych (markery DNA, sekwencje DNA).	BI_P7S_UW11	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	Potrafi automatyzować proces analizy danych poprzez skrypty.	BI_P7S_UW08	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U3	Potrafi tworzyć nowe funkcje w pakiecie R.	BI_P7S_UW08	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U4	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, jest odpowiedzialny za pracę własną i zespołową.	BI_P7S_UO17	Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Określa priorytety służące realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania.	BI_P7S_KO04	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do analizy danych</li> <li>2. Analiza wizualna</li> <li>3. Macierze</li> <li>4. Modele liniowe</li> <li>5. Analiza danych wielowymiarowych</li> <li>6. Modele statystyczne</li> <li>7. Dystans i redukcja wymiarów</li> <li>8. Postawy uczenia maszynowego</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do analizy danych w R</li> <li>2. Wprowadzenie do analizy danych w Python</li> <li>3. Pakiet dplyr</li> <li>4. Biblioteka pandas</li> <li>5. Wizualizacja danych za pomocą biblioteki ggplot2</li> <li>6. Wykorzystanie biblioteki matplotlib do wizualizacji danych</li> <li>7. Modele liniowe w R</li> <li>8. Analiza danych wielowymiarowych</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

### 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

## Master degree seminar I Educational subject description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Bioinformatics	<b>Education cycle</b> 2023/24
<b>Speciality</b> -	<b>Subject code</b> BD000000BBIS.MI4BO.1173.23
<b>Department</b> The Faculty of Biology and Animal Science	<b>Lecture languages</b> English
<b>Study level</b> Second-cycle (engineer) programme	<b>Mandatory</b> optional
<b>Study form</b> Full-time	<b>Block</b> major subjects (conducted) in foreign languages
<b>Education profile</b> General academic	<b>Subject related to scientific research</b> No
	<b>Subject shaping practical skills</b> No

<b>Period</b> Semester 3	<b>Examination</b> graded credit	<b>Number of ECTS points</b> 3.0
	<b>Activities and hours</b> laboratory classes: 45	

### Goals

C1	The aim of the seminar is to familiarize students with the structure of scientific article, to pay attention to the proper selection and analysis of scientific literature as well as a coherent and in-depth outline of the thesis, as well as the presentation of MSc thesis.
----	---

### Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
<b>Knowledge - Student knows and understands:</b>			
W1	advanced methods for planning experiments and rules for the protection of intellectual property and copyright	BI_P7S_WK17	presentation, participation in discussion

<b>Skills - Student can:</b>			
U1	use with understanding Polish literature in the field of biology, mathematical statistics and computer science and read with understanding complex scientific texts in English (other foreign language)	BI_P7S_UK13	presentation, participation in discussion

### Study content

<b>No.</b>	<b>Course content</b>	<b>Activities</b>
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Structure of scientific article, order and content of chapters (2h)</li> <li>2. Research problem and research hypothesis (2h)</li> <li>3. Literature selection (2h)</li> <li>4. Completeness and adequacy of material and methods (2h)</li> <li>5. Correct and logical presentation of results (2h)</li> <li>6. Discussion - logic of the argument, selection of literature, argumentation (2h)</li> <li>7. Manuscript aesthetics, text formatting and editing (2h)</li> <li>8. Preparation of a logically arranged, coherent, in-depth outline of master's thesis (2h)</li> <li>9. continued. Preparation of a logically arranged, coherent, in-depth outline of master's thesis (2h)</li> <li>10. continued. Preparation of a logically arranged, coherent, in-depth outline of master's thesis (2h)</li> <li>11. Presentation of master's theses (2h)</li> <li>12. Presentation of master's theses (2h)</li> <li>13. Presentation of master's theses (2h)</li> <li>14. Presentation of master's theses (2h)</li> <li>15. Presentation of master's theses (2h)</li> </ol>	laboratory classes

### Entry requirements

methodology in science, computer science



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Seminarium magisterskie I Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI4B.2314.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Ćwiczenia laboratoryjne: 45	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest zapoznanie studentów ze strukturą pracy naukowej, zwrócenie uwagi na właściwy dobór i analizę literatury naukowej oraz spójny i pogłębiony konspekt pracy magisterskiej, a także prezentacja tej pracy magisterskiej.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zaawansowane metody planowania eksperymentów oraz zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	BI_P7S_WK17	Referat
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	wykorzystać ze zrozumieniem literaturę z zakresu biologii, statystyki matematycznej i informatyki w języku polskim oraz czytać ze zrozumieniem skomplikowane teksty naukowe w języku angielskim (obcym)	BI_P7S_UK13	Prezentacja

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktura pracy naukowej, kolejność i zawartość rozdziałów (2h)</li> <li>2. Problem badawczy i jego uzasadnienie, hipoteza badawcza (2h)</li> <li>3. Dobór piśmiennictwa (2h)</li> <li>4. Kompletność i adekwatność materiału i metod (2h)</li> <li>5. Właściwe i logiczne przedstawienie wyników (2h)</li> <li>6. Dyskusja - logika wywodu, dobór literatury, argumentacja (2h)</li> <li>7. Estetyka pracy, formatowanie tekstu, edycja i oprawa (2h)</li> <li>8. Przygotowanie logicznie ułożonego, spójnego, pogłębionego konspektu własnej pracy magisterskiej w wybranej przez studenta tematyce (2h)</li> <li>9. cd. Przygotowanie logicznie ułożonego, spójnego, pogłębionego konspektu własnej pracy magisterskiej w wybranej przez studenta tematyce (2h)</li> <li>10. cd. Przygotowanie logicznie ułożonego, spójnego, pogłębionego konspektu własnej pracy magisterskiej w wybranej przez studenta tematyce (2h)</li> <li>11. Prezentacja tez prac magisterskich (2h)</li> <li>12. Prezentacja tez prac magisterskich (2h)</li> <li>13. Prezentacja tez prac magisterskich (2h)</li> <li>14. Prezentacja tez prac magisterskich (2h)</li> <li>15. Prezentacja tez prac magisterskich (2h)</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

### Wymagania wstępne

metodyka pracy doświadczalnej, planowanie eksperymentów biologicznych



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Analiza danych pochodzących z sekwencjonowania następnej generacji Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> Biostatystyka i programowanie bioinformatyczne (BB)	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIBBS.MI8C.0030.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty specjalnościowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Egzamin	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	metody analizy danych pochodzących z sekwencjonowania nowej generacji.	BI_P7S_WG09	Egzamin pisemny, Egzamin ustny

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	zastosować najpopularniejsze programy służące do analizy danych pochodzących z sekwencjonowania nowej generacji oraz zinterpretować ich wyniki.	BI_P7S_UW08, BI_P7S_UW11	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Kolokwium

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład wstępny</li> <li>2. Przegląd literatury dotyczącej analizy danych NGS</li> <li>3. Omówienie standardowych kroków oraz struktury plików w analizie danych NGS</li> <li>4. Kontrola jakości danych i ich edycja</li> <li>5. Przyrównanie do genomu referencyjnego</li> <li>6. Detekcja polimorfizmów genetycznych: SNP oraz CNV</li> <li>7. Adnotacje wariantów genetycznych: przeszukiwanie baz biologicznych</li> <li>8. Filtrowanie polimorfizmów oraz wykorzystanie informacji o polimorfizmie (GWAS)</li> <li>9. Statystyczne aspekty analizy danych NGS</li> <li>10. Składanie genomów de novo</li> <li>11. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq</li> <li>12. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq</li> <li>13. Epigenetyka i ATAC-seq</li> <li>14. Badanie metagenomu mikrobiomu</li> <li>15. Przegląd metod do analizy danych NGS</li> </ol>	Wykład
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia organizacyjne</li> <li>2. Biologiczne bazy danych i wstęp do danych NGS</li> <li>3. Środowisko pracy – system operacyjny Linux</li> <li>4. Kontrola jakości danych i ich edycja</li> <li>5. Przyrównanie do genomu referencyjnego</li> <li>6. Ocena jakości przyrównania oraz przygotowanie plików do detekcji polimorfizmów</li> <li>7. Detekcja polimorfizmów genetycznych</li> <li>8. Adnotacja polimorfizmów genetycznych</li> <li>9. Podsumowanie i interpretacja wyników</li> <li>10. Kolokwium I</li> <li>11. Imputacja brakujących genotypów I</li> <li>12. Imputacja brakujących genotypów II</li> <li>13. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq I</li> <li>14. Analiza bioinformatyczna Single Cell RNA-seq II</li> <li>15. Kolokwium II</li> </ol>	Ćwiczenia laboratoryjne

### **Wymagania wstępne**

bioinformatyka



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Bioetyka

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI8A.0172.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Szybki rozwój wiedzy przyrodniczej i medycznej, coraz większe możliwości praktyczne wykorzystywania tej wiedzy stawiają szereg nowych problemów dotychczas niespotykanych, które nie zawsze można rozwiązać posługując się tradycyjnymi kategoriami moralnymi. Dyskurs na tych zagadnieniach sprowadza się do bioetyki. Przekazanie wiedzy z zakresu: bioetyki, etyki medycznej, etyki środowiskowej, zagadnienie eutanazja, dylematy związane z zapłodnieniem in vitro, leczenie vs poprawianie jakości życia ludzkiego przy użyciu inżynierii genetycznej, zagadnienie eugeniki. Zapoznanie studentów z zagadnieniami bioetyki i badaniami klinicznymi. Zapoznanie studentów z etyką badań na zwierzętach. Etyka ochrony gatunków, przyrody, środowiska.
----	--

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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



W1	zagadnienia z obszaru etyki medycznej i środowiskowej.	BI_P7S_WG06, BI_P7S_WG12	Referat, Udział w dyskusji
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	krytycznie myśleć w zakresie tematów bioetycznych.	BI_P7S_UW06	Referat, Udział w dyskusji
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Jest świadomy zagrożeń dla zdrowia ludzi i zwierząt wynikających z postępu cywilizacyjnego	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KO03	Referat, Udział w dyskusji
K2	Wykazuje zainteresowanie systematyczną aktualizacją wiedzy	BI_P7S_KK01	Referat, Udział w dyskusji

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filozofia, działy filozofii, etyka jako dział filozofii.</li> <li>2. Etyka w ujęciu historycznym, moralność, zasady etyczne a zasady moralne. Współczesne teorie etyczne, tezy etyki.</li> <li>3. Metodologia bioetyki. Konflikt interesów w bioetyce. Etyka badań naukowych w medycynie.</li> <li>4. Etyka badań na zwierzętach.</li> <li>5. Ochrona praw pacjenta i badania kliniczne.</li> <li>6. Bioetyka u początków życia ludzkiego (problemy niepłodności, antykoncepcja, aborcja).</li> <li>7. Bioetyka w obliczu życia, zdrowia i chorób człowieka.</li> <li>8. Moralna problematyka końca ludzkiego życia, definiowanie śmierci, eutanazja.</li> <li>9. Etyka badań naukowych w medycynie.</li> <li>10. Etyka doświadczeń z użyciem zwierząt oraz bioetyka środowiskowa.</li> </ol>	Wykład

## Wymagania wstępne

Brak



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Podstawy prowadzenia działalności gospodarczej Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI8A.1695.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw prawnych prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce.
C2	Umiejętność odszukania regulacji prawnych dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej i ich zastosowania.
C3	Ocena optymalnego środowiska prawnego dla planowanej działalności gospodarczej.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna podstawowe akty prawne regulujące działalność gospodarczą w Polsce.	BI_P7S_WK16, BI_P7S_WK17	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi samodzielnie wybrać odpowiednią formę prawną prowadzenia działalności gospodarczej, zarejestrować ją i wybrać optymalną formę opodatkowania.	BI_P7S_UU19	Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest gotowy do świadomego podejmowania ryzyka gospodarczego.	BI_P7S_KO04, BI_P7S_KK01, BI_P7S_KR05	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Referat, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Studium przypadku

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Konstytucyjne podstawy ustroju ekonomicznego RP.</p> <p>Źródła prawa prowadzenia działalności gospodarczej i metody regulacji prowadzenia działalności gospodarczej.</p> <p>Pojęcie działalności gospodarczej - aspekt pozytywny i negatywny definicji legalnej.</p> <p>Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej w świetle ustawy prawo przedsiębiorców. Zasady prowadzenia działalności gospodarczej.</p> <p>Przedsiębiorcy - pojęcie, rodzaje i charakterystyka ogólna.</p> <p>Rejestry i system ewidencji działalności gospodarczej.</p> <p>Działalność nieewidencjonowana. Zachęty systemowe do prowadzenia działalności gospodarczej: ulga na start, preferencyjny ZUS, mały ZUS +.</p> <p>Zawieszenie działalności gospodarczej - procedura, obowiązki, czas trwania.</p> <p>Formy opodatkowania działalności gospodarczej prowadzonej jako jednoosobowa działalność gospodarcza.</p> <p>Ograniczenia w prowadzeniu działalności gospodarczej - reglamentacja.</p> <p>Zwalczanie nieuczciwej konkurencji.</p> <p>Zakazy w prowadzeniu działalności gospodarczej.</p> <p>Kontrola przedsiębiorcy.</p> <p>Umowa jako podstawowe źródło zobowiązań w prowadzeniu działalności gospodarczej.</p> <p>Rodzaje umów w obrocie gospodarczym i sposoby ich wykonywania.</p> <p>Sposoby rozwiązywania sporów między przedsiębiorcami.</p>	Wykład

## **Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw prawa, źródeł prawa powszechnie obowiązującego, wykładni przepisów prawa na poziomie podstawowym.



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Pracownia informatyczna III Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI8B.1790.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Doskonalenie umiejętności programistycznych.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Celem kształcenia jest doskonalenie umiejętności w tworzeniu aplikacji komputerowej.	BI_P7S_WG11, BI_P7S_WK14, BI_P7S_WK15	Projekt
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			

U1	Student potrafi zbudować oprogramowanie komputerowe rozwiązujące jego własny problem. Powinno to być oprogramowanie związane z obliczeniami powstającymi w trakcie pisania pracy magisterskiej.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UW01, BI_P7S_UW02, BI_P7S_UW05	Projekt
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student jest przygotowany do pracy w zespołach w różnych systemach operacyjnych w wybranym przez siebie języku programowania.	BI_P7S_KK01, BI_P7S_KK02	Projekt

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	Student potrafi napisać oprogramowanie, które rozwiązuje jego własny problem. Oprogramowanie w postaci program wykonywalnego, skryptu ma być dostosowane do obliczeń związanych z pracą magisterską. Ma być tak przygotowane, aby można było dokonywać obliczeń na różnych zestawach danych.	Ćwiczenia laboratoryjne

### Wymagania wstępne

1. Dowolny obiektowy język programowania;
2. Algorytmy obliczeniowe;
3. Bazy danych.
4. Pracownia informatyczna II



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Przygotowanie pracy magisterskiej Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI8B.2143.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 15.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Prace kontrolne i przejściowe: 10	

### 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
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego, konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej oraz jest świadomy jak korzystać z zasobów informacji patentowej	BI_P7S_WK17	Praca dyplomowa

W2	zasady bezpieczeństwa w trakcie zbierania materiału do pracy dyplomowej oraz jego późniejszej analizy w laboratoriach analitycznych	BI_P7S_WK16	Praca dyplomowa
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	opisać w sposób prawidłowy wyniki swoich badań i przedstawić je na tle dostępnej literatury przedmiotu	BI_P7S_UK13	Praca dyplomowa
U2	zaplanować i przeprowadzić eksperyment badawczy	BI_P7S_UW06	Praca dyplomowa
U3	w celu realizacji pracy dyplomowej zaplanować i wykonać program komputerowy	BI_P7S_UW02	Praca dyplomowa
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	zasięgania opinii specjalistów z zakresu obejmującego tematyką pracę dyplomową	BI_P7S_KK02	Praca dyplomowa
K2	krytycznej oceny pozyskiwanych informacji związanych z tematyką pracy dyplomowej	BI_P7S_KK01	Praca dyplomowa

### Treści programowe

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



1.	<p>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 magisterskich 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 czerwca.</p> <p>2. Student zamieszcza pracę dyplomową w systemie APD (Archiwum Prac Dyplomowych) <a href="http://www.apd.upwr.edu.pl">www.apd.upwr.edu.pl</a>.</p> <p>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.</p> <p>4. Praca jest recenzowana w systemie APD przez opiekuna i jednego recenzenta, którego wyznacza dziekan, przy czym co najmniej jedna osoba spośród oceniających pracę musi posiadać co najmniej stopień naukowy doktora habilitowanego.</p> <p>5. Student powinien przystąpić do egzaminu dyplomowego do końca ostatniego semestru studiów.</p> <p>6. Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w terminie nieprzekraczającym czterech miesięcy od daty złożenia pracy dyplomowej.</p> <p>7. Szczegółowe zasady przygotowania i realizacji prac dyplomowych, w tym termin składania prac dyplomowych i organizacji egzaminów dyplomowych określa dziekan.</p> <p>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.</p> <p>9. Student powinien przystąpić do egzaminu magisterskiego do końca ostatniego semestru studiów. Termin egzaminu ustala dziekan.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. Egzamin dyplomowy po studiach drugiego stopnia - egzamin magisterski - jest egzaminem ustnym. Student przedstawienia założenia, cel i wyniki pracy magisterskiej.</p> <p>12. Pytania egzaminacyjne muszą być zapisane w protokole egzaminu dyplomowego.</p> <p>13. 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 bez możliwości wznowienia na studia.</p> <p>14. 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.</p> <p>15. Wynik studiów drugiego stopnia stanowi suma: 0,50 średniej wymienionej w Regulaminie studiów w ust. 3 pkt 1, 0,25 średnich wymienionych w ust. 3 pkt 2 i 3.</p> <p>16. 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.</p>	Prace kontrolne i przejściowe
----	--	-------------------------------

## Wymagania wstępne



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Coaching

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> wszystkie	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 00000000WS.IIoFHS.0416.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty humanistyczno-społeczne
<b>Profil studiów</b> wszystkie	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z terminologią.
C2	Wykłady przybliżają coaching jako zjawisko i prezentują specyfikę pracy coacha.
C3	Wykład wprowadza techniki, narzędzia i modele coachingowe.
C4	Studenci ćwiczą strategie coachingowe oraz dokonują - wg instrukcji wykładowcy - samooceny, przybliżając się do osiągnięcia ważnych celów życiowych i zawodowych.

#### Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	Coaching – znaczenie. Charakterystyka pracy coacha. Różnice pomiędzy life coachingiem i business coachingiem. Proces coachingu. Jak pracuje coach: budowanie relacji z Klientem (zaufanie i komunikacja). Narzędzia w coachingu – zastosowanie w praktyce. Ewaluacja i etyka pracy coacha. Studia przypadków – praca indywidualna z klientem/studentem. Repetytorium.	Wykład

### **Wymagania wstępne**

Ogólna wiedza ze szkoły średniej;



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Komunikacja w biznesie Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> wszystkie	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 00000000WS.IIoFHS.1094.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty humanistyczno-społeczne
<b>Profil studiów</b> wszystkie	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okresy</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu wyposażenie studentów w podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu komunikowania w działalności biznesowej - interpersonalnego, grupowego i medialnego.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zagadnienia społeczne i humanistyczne oraz potrafi wskazać związki między naukami humanistycznymi i społecznymi oraz rolniczymi, leśnymi, weterynaryjnymi i przyrodniczymi.		Kolokwium

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	analizować i interpretować zjawiska społeczne.		Kolokwium
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	utrwalania potrzeby uczenia się przez całe życie.		Kolokwium

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia z zakresu komunikacji w biznesie, modele i zasady skutecznej komunikacji, kompetencja komunikacyjna (2h).</li> <li>2. Budowanie marki osobistej za pośrednictwem komunikacji werbalnej i niewerbalnej (2h).</li> <li>3. Dokumenty aplikacyjne jako narzędzie komunikowania się z potencjalnym pracodawcą (2h).</li> <li>4. Skuteczna autoprezentacja podczas rozmowy kwalifikacyjnej (2h).</li> <li>5. Rola savoir vivre'u w budowaniu marki osobistej – zwroty grzecznościowe, precedencja, kultura osobista (2h).</li> <li>6. Komunikacja w zespole zadaniowym (2h)</li> <li>7. Audyt komunikacyjny jako narzędzie diagnozowania procesów komunikowania w organizacji (2h)</li> <li>8. Rozwiązywanie sytuacji trudnych w bezpośrednich interakcjach, techniki asertywnej komunikacji (2h).</li> <li>9. Prowadzenie negocjacji biznesowych, typy negocjacji, strategię i techniki negocjacji (2h).</li> <li>10. Komunikacja w procesie kierowania zespołem pracowniczym (2h).</li> <li>11. Zasady wystąpień publicznych (2h).</li> <li>12. Komunikowanie się z mediami (2h).</li> <li>13. Planowanie i realizacja kampanii komunikacyjnych (2h).</li> <li>14. Zarządzanie komunikacją w sytuacjach kryzysowych (2h).</li> <li>15. Repetytorium (2h).</li> </ol>	Wykład

## Wymagania wstępne

Pozytywna ocena z zaliczenia z co najmniej jednego przedmiotu humanistycznego w ramach toku studiów.



# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Master degree seminar II Educational subject description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Bioinformatics	<b>Education cycle</b> 2023/24
<b>Speciality</b> -	<b>Subject code</b> BD000000BBIS.MI8BO.1174.23
<b>Department</b> The Faculty of Biology and Animal Science	<b>Lecture languages</b> English
<b>Study level</b> Second-cycle (engineer) programme	<b>Mandatory</b> optional
<b>Study form</b> Full-time	<b>Block</b> major subjects (conducted) in foreign languages
<b>Education profile</b> General academic	<b>Subject related to scientific research</b> No
	<b>Subject shaping practical skills</b> No

<b>Period</b> Semester 4	<b>Examination</b> graded credit	<b>Number of ECTS points</b> 2.0
	<b>Activities and hours</b> laboratory classes: 30	

### Goals

C1	The course aims to discuss with students examples of master's theses in bioinformatics and presentations of own work combined with a discussion about methodological problems related to their implementation.
----	--

### Subject's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Effects	Examination methods
<b>Knowledge - Student knows and understands:</b>			
W1	the literature in the field of bioinformatics, biology, mathematical statistics and computer science in Polish and English.	BI_P7S_WG02	observation of student's work, active participation, presentation

**Skills - Student can:**

U1	is able to carry out and describe own research.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UK16	observation of student's work, active participation, presentation
----	---	-----------------------------	---

**Study content**

No.	Course content	Activities
1.	organizational lab presenting existing master's theses; discussion presenting own master's theses; discussion presenting possible methodological problems related to own master's thesis; discussion	laboratory classes

**Entry requirements**





# UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

## Seminarium magisterskie II Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka	<b>Cykl kształcenia</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> BD000000BBIS.MI8B.2318.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt	<b>Języki wykładowe</b> Polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister inżynier)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny
<b>Forma studiów</b> stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie
	<b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Nie

<b>Okres</b> Semestr 4	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu omówienie ze studentami przykładowych prac magisterskich z bioinformatyki oraz prezentacje własnych prac połączone z dyskusją o problemach metodycznych związanych z ich realizacją.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	literaturę z zakresu bioinformatyki, biologii, statystyki matematycznej i informatyki w języku polskim i angielskim	BI_P7S_WG02	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	przeprowadzić i opisać pracę badawczą.	BI_P7S_UK13, BI_P7S_UK16	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Prezentacja

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Formy prowadzenia zajęć</b>
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zajęcia organizacyjne</li> <li>• omówienie prac istniejących magisterskich; dyskusja</li> <li>• omówienie własnych pracy magisterskich; dyskusja</li> <li>• omówienie ewentualnych problemów metodycznych związanych z własnymi pracami magisterskimi; dyskusja</li> </ul>	Ćwiczenia laboratoryjne

### **Wymagania wstępne**