

**Załącznik do Uchwały nr 59/2020-2021
Senatu UP w Lublinie z dnia 25 czerwca 2021 r.**

Karta opisu zajęć (syllabus)

Nazwa kierunku studiów	Biologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biostatystyka i bioinformatyka Biostatistics and Bioinformatics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	8 (3,32/4,64)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Andrzej Jakubczak profesor uczelni (prof. dr hab. Grzegorz Zięba współprowadzący)
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Celem modułu jest także zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu bioinformatyki i filogenetyki oraz zapoznanie się z najnowszymi danymi dotyczącymi związków między danymi biologicznymi a informacjami zawartymi w biologicznych bazach danych. Znalezienie relacji pomiędzy makromolekułami a ich funkcja biologiczną. Nabycie praktycznych umiejętności przygotowania i przeprowadzenia podstawowych analiz danych; dobór odpowiedniej metody analizy do danych; weryfikacja hipotez; umiejętność odczytu, opisu, prezentacji i interpretacji uzyskanych wyników.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	<p>Wiedza:</p> <p>W1. Absolwent zna i rozumie złożone problemy badawcze występujące w różnych naukach biologicznych, które wymagają zastosowania zaawansowanych metod statystycznych oraz informatycznych</p> <p>W2. Zna i rozumie zjawiska przyrodnicze oraz możliwości stosowania różnych metod statystycznych i wybranych specjalistycznych narzędzi informatycznych do ich opisu</p> <p>Umiejętności:</p> <p>U1. Potrafi wykorzystywać biologiczne bazy danych, metody statystyczne i oraz techniki bioinformatyczne oraz narzędzia filogenetyczne do opisu zjawisk biologicznych</p> <p>U2. Potrafi pozyskiwać informacje z bioinformatycznych baz danych oraz kompilować własne dane z pochodzącymi z piśmiennictwa podczas realizacji zadań badawczych</p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>K1. Gotów jest do poszukiwania nowych zastosowań znanych narzędzi bioinformatycznych i biostatystycznych w rozwiązaniu problemów naukowych</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczony moduł Genetyka, Biologia komórki, Biologia molekularna i podstawy biotechnologii
Treści programowe modułu	<p>Wykorzystanie biostatystyki do opisu zjawisk biologicznych. Nauka praktycznego zastosowania technik statystycznych do oceny stanu badanych parametrów i prognozowania zjawisk, z wykorzystaniem przykładów danych biologicznych. Aktywizacja studentów poprzez przykładowe analizy. Ilustracje praktycznych zastosowań przedstawianych metod. Metody analizy i zastosowanie ich w praktyce. Wybór odpowiedniej metody i oprogramowania; ocena i interpretacja uzyskanych rezultatów</p> <p>Bioinformatyczne serwisy i bazy danych - cechy, struktura rekordów, zasady funkcjonowania. Biologiczne bazy danych, przeszukiwanie baz danych. Poszukiwania homologii pomiędzy sekwencjami: BLAST. Analiza sekwencji DNA: skład zasad, używanie kodonów, wyspy CPG, wyszukiwanie ORF, wyszukiwanie i projektowanie starterów, wyszukiwanie genów, motywów, powtórzeń oraz miejsc restrykcji i enzymów restrykcyjnych, dobór enzymów do PCR-RFLP. Metody konstruowania drzew filogenetycznych. Zastosowanie oprogramowania filogenetycznego w badaniach biologicznych. Kryteria oceny drzew (kryterium największej wiarygodności i kryterium parsymoni). Przegląd baz danych sekwencji i struktur białkowych. Przewidywanie funkcji białek - na podstawie programów dostępnych on-line Wizualizacja struktur białkowych. Analiza zmienności genetycznej na podstawie markerów molekularnych.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baxevanis A.D. i Ouellette B.F.F., 2004, Bioinformatyka, PWN. 2. Bioinformatyka 2015. Wydawnictwo Nasza Wiedza 3. Dobek A., Szwaczkowski T. Statystyka matematyczna dla biologów. Wydawnictwo UP w Poznaniu. 2007. 4. Hall B.G., Łatwe drzewa filogenetyczne, WUW, 2008. 5. Higgs P.G., Attword T. 2015 Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN Warszawa 6. Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa 2010. <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://documentation.sas.com 2. Lesk A. 2019 Wprowadzenie do bioinformatyki. PWN Warszawa 3. Zalewska M.J, Niemirow W. 2022 Biostatystyka. Od podstaw do zaawansowanych metod. PZWL Wydawnictwo Lekarskie
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Metody dydaktyczne: Ćwiczenia audytoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> · realizacja przykładowych problemów (krok po kroku) · analiza przykładowych eksperymentów · dyskusje na temat wykonanych opracowań

	<p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> · rozwiązywanie zadań z użyciem komputera z dostępem do internetu oraz dostarczonego oprogramowania · wykonanie projektu i jego analiza. Ćwiczenia prowadzone w laboratorium komputerowym z wykorzystaniem programu SAS OnDemand for Academics
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u> W1, W2 – ocena dwóch sprawdzianów praktycznych w formie zadań elektronicznych z biostatystyki oraz testów po odbytych ćwiczeniach laboratoryjnych, test jednokrotnego wyboru z bioinformatyki. U1, U2 – zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych K1 – ocena udziału w dyskusjach, wspólnego rozwiązania przykładowych problemów. Uzyskanie odpowiedniego procentu sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy/umiejętności: 2,0 < 51% 3,0 – 51-60% 3,5 – 61-70% 4,0 – 71-80% 4,5 – 81-90% 5,0 > 91-100%</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u> zaliczenia cząstkowe z biostatystyki archiwizowanie w formie cyfrowej. archiwizacja testów z bioinformatyki w formie elektronicznej na platformie EDUPORTAL, dziennik obecności w formie elektronicznej, na platformie EDUPORTAL.</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Ocena końcowa = średnia arytmetyczna bloków programowych biostatystyka [średnia ważona sprawdzianów (1 × 30%, 1 × 60%), aktywność na ćwiczeniach 10%] i bioinformatyka [średnia ocena z zaliczeń cząstkowych w formie testu jednokrotnego wyboru (100%) ze wszystkich ćwiczeń] Warunki te są przedstawiane studentom i konsultowane z nimi na pierwszym wykładzie.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>KONTAKTOWE: ćwiczenia laboratoryjne 40 godz. – 1,60 ECTS ćwiczenia audytoryjne 20 godz. – 0,80 ECTS zaliczenia prac projektowych 10 godz.-0,4 ECTS zaliczenie sprawdzianów 4 godz. – 0,16 ECTS konsultacje 5 godz. - 0,2 ECTS Zaliczenie końcowe – 4 godz./0,16 ECTS</p> <p>Razem kontaktowe 83 godz. – 3,32 ECTS</p> <p>NIEKONTAKTOWE: przygotowanie do ćwiczeń 25 godz. – 1 ECTS studiowanie literatury 12 godz. – 0,48 ECTS przygotowanie projektów 25 godz. – 1 ECTS), przygotowanie do sprawdzianów – 30 godz. -1,2 ECTS przygotowanie do zaliczenia końcowego 24 godz-0,96 ECTS</p>

	Razem niekontaktowe 116 godz. – 4,64 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w: -ćwiczeniach laboratoryjnych 40 godz. ćwiczenia audytoryjne 20 godz. zaliczenia prac projektowych 10 godz. zaliczenie sprawdzianów 4 godz. konsultacje 5 godz. Zaliczenie końcowe – 4 godz. Razem 83 godz. – 3,32 ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BI1_W02 W2 – BI1_W07 U1 – BI1_U09 U2 – BI1_U10 K1 – BI1_K05