

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

**Karta opisu zajęć (sylabus)**

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	niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	8 (1,56/6,44)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Andrzej Jakubczak (dr. Kornel Kasperek współprowadzący)
Jednostka oferująca moduł	Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu statystyki, 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 w stopniu pogłębionym 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><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baxevanis A.D. i Ouellette B.F.F., 2004, Bioinformatyka, PWN.</li> <li>2. Bioinformatyka 2015. Wydawnictwo Nasza Wiedza</li> <li>3. Dobek A., Szwaczkowski T. Statystyka matematyczna dla biologów. Wydawnictwo UP w Poznaniu. 2007.</li> <li>4. Francuz P., Mackiewicz R., Liczby nie wiedzą, skąd pochodzą. Przewodnik po metodologii i statystyce nie tylko dla psychologów. Wydawnictwo KUL 2007.</li> <li>5. Hall B.G., Łatwe drzewa filogenetyczne, WUW, 2008.</li> <li>6. Higgs P.G., Attword T. 2015 Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN Warszawa</li> <li>7. Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa 2010.</li> </ol> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://documentation.sas.com">https://documentation.sas.com</a></li> </ol>

	<p>2. Lesk A. 2019 Wprowadzenie do bioinformatyki. PWN Warszawa</p> <p>3. Zalewska M.J, Niemirowicz W. 2022 Biostatystyka. Od podstaw do zaawansowanych metod. PZWL Wydawnictwo Lekarskie</p>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p>Metody dydaktyczne: Ćwiczenia audytoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· realizacja przykładowych problemów (krok po kroku)</li> <li>· analiza przykładowych eksperymentów</li> <li>· dyskusje na temat wykonanych opracowań</li> </ul> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· rozwiązywanie zadań z użyciem komputera z dostępem do internetu oraz dostarczonego oprogramowania</li> <li>· wykonanie projektu i jego analiza. Ćwiczenia prowadzone w laboratorium komputerowym z wykorzystaniem programu SAS OnDemand for Academics</li> </ul>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<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 &lt; 51% 3,0 – 51-60% 3,5 – 61-70% 4,0 – 71-80% 4,5 – 81-90% 5,0 &gt; 91-100%</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u> Archiwizacja zadań i projektów statystycznych w formie elektronicznej, archiwizacja testów w formie elektronicznej na platformie EDUPORTAL, dziennik obecności w formie elektronicznej, na platformie EDUPORTAL.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena końcowa = średnia arytmetyczna bloków programowych biostatystyka [średnia ważona sprawdzianów (1 × 30%, 1 × 60%), aktywność na ćwiczeniach oraz ocena projektu 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 pierwszych zajęciach.</p>
Bilans punktów ECTS	<p><b>Kontaktowe:</b> ćwiczenia laboratoryjne 24 godz. – 0,96 ECTS ćwiczenia audytoryjne 12 godz. – 0,48 ECTS konsultacje 3 godz. – 0,12 ECTS <b>Razem godz. kontaktowe 39 – 1,56 ECTS</b></p>

	<p style="text-align: center;"><b>Niekontaktowe:</b></p> przygotowanie do ćwiczeń 48 godz. – 1,92 ECTS studiowanie literatury 36 godz. – 1,44 ECTS przygotowanie projektu 77 godz. -3,08 ECTS), <b>Razem godz. niekontaktowe 161 – 6,44 ECTS</b>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	ćwiczenia laboratoryjne 24 godz. – 0,96 ECTS ćwiczenia audytoryjne 12 godz. – 0,48 ECTS konsultacje 3 godz. – 0,12 ECTS <b>Razem 39 godz – 1,56 ECTS</b>
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