Załącznik nr 4 do Uchwały nr 3/2023-2024
Senatu UP w Lublinie z dnia 27 października 2023 r.

Karta opisu zajęć (sylabus)

Nazwa kierunku studiów	Biologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Biologia eksperymentalna / Experimental biology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	do wyboru
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	III
Semestr dla kierunku	6
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,24/0,76)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr Maciej Bryś
Jednostka oferująca moduł	Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej
Cel modułu	Celem modułu jest przygotowanie studenta do samodzielnego zaplanowania, wykonania i krytycznej interpretacji eksperymentu biologicznego. Moduł obejmuje logikę wnioskowania eksperymentalnego — formułowanie hipotezy badawczej, dobór zmiennych, grup kontrolnych i liczby powtórzeń — a także zasady opracowania, prezentacji i cytowania wyników zgodnie ze standardami pracy naukowej. Student uczy się doboru technik pomiarowych do postawionego pytania badawczego, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów charakteryzujących organizmy zwierzęce, roślinne i grzybowe, w badaniach o charakterze zarówno podstawowym, jak i aplikacyjnym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	**Wiedza:** W1 – Zna zasady planowania eksperymentu biologicznego: formułowanie hipotezy, dobór zmiennych, grup kontrolnych i prób ślepych, kryteria doboru organizmu modelowego oraz etyczne i prawne uwarunkowania badań z udziałem organizmów żywych. W2 – Zna metody pomiarowe stosowane w badaniach organizmów zwierzęcych, roślinnych i grzybowych, w tym spektrofotometryczne, chromatograficzne i elektroforetyczne, a także zasady przygotowania materiału badawczego, kalibracji aparatury, walidacji metody pomiarowej i rodzaje błędów analitycznych. W3 – Rozumie wpływ czynników środowiskowych i

	antropogenicznych, w tym patogenów, na zmiany morfologiczne i biochemiczne organizmu oraz zna wskaźniki pozwalające te zmiany zmierzyć. **Umiejętności:** U1 – Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment biologiczny, dobierając techniki i narzędzia do postawionego pytania badawczego oraz prawidłowo dokumentując przebieg badania. U2 – Potrafi opracować i zinterpretować uzyskane dane, w tym wynik negatywny, sformułować wnioski i ograniczenia badania oraz przedstawić je w formie pracy pisemnej, projektu lub prezentacji, z zachowaniem zasad cytowania literatury. **Kompetencje społeczne:** K1 – Jest gotów do rzetelnego prowadzenia i raportowania badań, krytycznej oceny własnych wyników oraz uznaje znaczenie powtarzalności badań i rozwoju metod w naukach biologicznych podstawowych i aplikacyjnych.
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak
Treści programowe modułu	Eksperyment jako metoda poznania w biologii; różnice między obserwacją, eksperymentem laboratoryjnym i terenowym. Zmienne niezależne i zależne, grupy kontrolne i próby ślepe. Organizmy modelowe w badaniach biologicznych - zwierzęce, roślinne i grzybowe; kryteria doboru modelu do pytania badawczego. Etyczne i prawne uwarunkowania badań z udziałem organizmów żywych. Organizacja pracy i bezpieczeństwo w laboratorium biologicznym; dokumentacja eksperymentu i dziennik laboratoryjny. Pobieranie i przygotowanie materiału badawczego; przechowywanie prób. Przygotowanie aparatury i krzywa kalibracyjna; walidacja metody pomiarowej; rodzaje błędów analitycznych. Metody spektrofotometryczne w analizie ilościowej i jakościowej; chromatografia i elektroforeza. Pomiar parametrów metabolizmu podstawowego i tempa przemian u organizmów zwierzęcych, roślinnych i grzybowych. Biochemiczne wskaźniki stresu aktywność enzymów antyoksydacyjnych, jako trendy w naukach biologicznych. Eksperymentalne wywoływanie stresu środowiskowego. Sposoby opracowania danych pomiarowych. Interpretacja wyniku, w tym wyniku negatywnego; formułowanie wniosków i ograniczeń badania. Badania podstawowe a aplikacyjne; podstawy weryfikacji wniosków aplikacyjnych. Rzetelność i powtarzalność badań; najczęstsze błędy. Struktura pracy naukowej; zasady cytowania literatury,

	przygotowanie rycin i tabel, prezentacja wyników.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	Literatura podstawowa: 1. Weiner J., Weiner III J. (2018). Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Wyd. V. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Łomnicki A. (2014). Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. 3. Lewandowska-Ronnegren A. (2018). Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. Wrocław: MedPharm Polska. 4. Alberts B., Hopkin K., Johnson A., Raff M., Roberts K., Walter P. (2019). Podstawy biologii komórki. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. Literatura uzupełniająca: 5. Pyza Elżbieta, Tylko Grzegorz, Wincenty Kilarski, tytuł: Strukturalne podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa, 2022 6. Chudzik B., Wójcik A.M. (2021). Eksperymentowanie z elementami analizy statystycznej w nauczaniu – uczeniu się biologii w szkole ponadpodstawowej. Lublin: Wydawnictwo UMCS.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, dyskusja, prezentacja, projekt, praca w grupach, praca w laboratorium
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	SPOSOBY WERYFIKACJI: W1-W3 – ocena zaliczenia cząstkowego w formie pytań półotwartych (definicje do wyjaśnienia, rozwiązywanie zadań), ocena kart pracy. U1-U2 – ocena projektu doświadczenia (pytanie badawcze, hipoteza, układ doświadczalny, dobór technik), ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena kart pracy, ocena prezentacji wyników. K1 – ocena udziału w dyskusji nad wynikami i ich ograniczeniami, ocena pracy w grupie i pracy indywidualnej podczas projektowania doświadczenia. DOKUMENTOWANIE OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ w formie: zaliczenia cząstkowe, karty pracy, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, projekty doświadczeń i prezentacje archiwizowane w formie papierowej lub cyfrowej; dziennik prowadzącego.
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa =średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych na ćwiczeniach. Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.

	Szczegółowe kryteria oceniania: − student wykazuje dostateczny (3,0) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 50 do 60% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio, przy zaliczeniu cząstkowym – jego części), − student wykazuje dostateczny plus (3,5) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 01 do 70% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), − student wykazuje dobry stopień (4,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 70 do 80% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), − student wykazuje plus dobry stopień (4,5) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 80 do 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), − student wykazuje bardzo dobry stopień (5,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części).
Bilans punktów ECTS	**Kontaktowe** Wykład (15 godz./0,6 ECTS) Ćwiczenia (15 godz./0,6 ECTS) Konsultacje (1 godz./0,04 ECTS) Razem kontaktowe - 31 godz./1,24 ECTS **Niekontaktowe** Przygotowanie do ćwiczeń (5 godz./0,2 ECTS) Przygotowanie do sprawdzianów (5 godz./0,2 ECTS) Studiowanie literatury (9 godz./0,36 ECTS) Razem niekontaktowe - 19 godz./0,76 ECTS
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w: - wykładach - 15 godz. - ćwiczeniach - 15 godz. - konsultacjach – 1 godz.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BI1_W04 W2 – BI1_W016 W3- BI1_W05 U1 – BI1_U02; BI1_U04 U2 – BI1_U10 K1 – BI1_K01