

Planowanie badań i analiza ich wyników  
Karta opisu przedmiotu

**Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> biologia  <b>Ścieżka</b> Biologia organizmów  <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii  <b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia  <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne  <b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki  <b>Obligatoryjność</b> fakultatywny		<b>Cykl kształcenia</b> 2020/21  <b>Kod przedmiotu</b> UJ.WBIBIOBOrgS.2A0.5ca75697115a9.20  <b>Języki wykładowe</b> Polski  <b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne  <b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia  <b>Kod USOS</b> WBNZ-672	
<b>Koordinator przedmiotu</b>	Paweł Koteja		
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Paweł Koteja		

<b>Okresy</b> Semestr 2, Semestr 4	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie  <b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, ćwiczenia: 30	<b>Liczba punktów ECTS</b> 4.0
---------------------------------------	--	-----------------------------------

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

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

W1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Student rozumie podstawy metodologii empirycznych nauk przyrodniczych (problem badawczy, hipoteza, falsyfikacja);</li> <li>• rozumie na podstawowym poziomie podstawy teoretyczne Ogólnego Modelu Liniowego, metody analizy wariancji i analizy regresji, zna podstawowe układy eksperymentalne (czynnikiowy, hierarchiczny), rozróżnia typy czynników (ustalony, losowy) występujących w układach eksperymentalnych/quasi-eksperymentalnych;</li> <li>• zna zasady przygotowania typowego wniosku o sfinansowanie projektu badawczego w obszarze badań podstawowych (takie jak w NCN).</li> </ul>	BIO_K2_W02, BIO_K2_W09, BIO_K2_W10, BIO_K2_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, raport, prezentacja
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Student potrafi przygotować opis prostego projektu badawczego (w postaci takiej jak we wnioskach o finansowanie projektów badawczych NCN);</li> <li>• dla podanego problemu badawczego potrafi zaplanować eksperyment lub sposób zbierania danych terenowych spełniający wymogi układu quasi-eksperymentalnego;</li> <li>• potrafi przedstawić model statystyczny (w postaci Ogólnego Modelu Liniowego) dla układów czynnikowych, hierarchicznych i ich prostych kombinacji, wskaże sposób testowania hipotez dla prostych układów modelu "mieszanego" (zawierającego czynniki ustalone i losowe), oraz wykonać odpowiednie analizy przy pomocy ogólnodostępnego programu do analiz statystycznych;</li> <li>• potrafi przedstawić wyniki badań i wnioski z analiz statystycznych w postaci raportu pisemnego oraz prezentacji ustnej, z wykorzystaniem środków multimedialnych.</li> </ul>	BIO_K2_U01, BIO_K2_U03, BIO_K2_U05, BIO_K2_U06, BIO_K2_U09, BIO_K2_U10, BIO_K2_U11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, raport, prezentacja
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Student potrafi współpracować z innymi studentami przy projektowaniu badań, analizie danych i opracowaniu raportów;</li> <li>• akceptuje konieczność rygorystycznego przestrzegania wymogów metodologicznych w projektowaniu i analizie wyników badań empirycznych.</li> </ul>	BIO_K2_K02, BIO_K2_K04, BIO_K2_K05, BIO_K2_K06, BIO_K2_K08	projekt, raport, prezentacja

### Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
rozwiązywanie zadań problemowych	12
przygotowanie projektu	12
przygotowanie raportu	10

przygotowanie prezentacji multimedialnej	8	
przygotowanie do egzaminu	10	
uczestnictwo w egzaminie	3	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 110	<b>ECTS</b> 4.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45	<b>ECTS</b> 1.7

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Zakres treści wykładów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementy metodologii nauk przyrodniczych (program badawczy, hipoteza naukowa, falsyfikacja, statystyka matematyczna jako narzędzie testowania hipotez);</li> <li>• elementy socjologii nauki (system wymiany informacji naukowej, oceny dorobku uczonych i finansowania badań naukowych oraz kryteria oceny jakości projektów badawczych);</li> <li>• repetytorium z metod statystycznych na poziomie średnio-zaawansowanym (podstawy teoretyczne analizy wariancji i analizy regresji; czynniki i modele ustalone, losowe i mieszane; ANOVA prosta, czynnikowa i hierarchiczna; hipotezy a priori i a posteriori);</li> <li>• zaawansowane metody statystyczne: złożone układy ANOVA, obejmujące kombinacje układów czynnikowych, hierarchicznych i z pomiarami powtarzanymi oraz czynników ustalonych i losowych; regresja wielokrotna i metoda najmniejszych kwadratów; ekwiwalentność analizy regresji i analizy wariancji, Ogólny Model Liniowy; analiza kowariancji.</li> </ul>	W1, U1
2.	<p>Tematy ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praca nad projektami "zadanymi": <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza błędów metodologicznych w przykładowych badaniach;</li> <li>- znajdowanie właściwego modelu statystycznego dla złożonych układów eksperymentalnych, określanie typu czynników (ustalone, losowe) i powiązań między czynnikami (interakcje, zagnieżdżenia), znajdowanie właściwego składnika błędu dla testowania hipotez;</li> <li>- planowanie badań oraz analiz statystycznych dla zadanego zagadnienia, przy określonych ograniczeniach logistycznych.</li> </ul> </li> <li>• praca nad projektami "własnymi": <ul style="list-style-type: none"> <li>- struktura typowych wniosków o sfinansowanie projektów badawczych (na przykładzie wniosków o projekty własne NCN) i struktura typowych raportów z badań empirycznych (na przykładzie artykułów w renomowanych czasopismach);</li> <li>- prezentacja wstępnych propozycji projektów badań i analiza ich wartości naukowej i poprawności metodologicznej;</li> <li>- zespołowe przygotowanie i przedstawienie wniosków o sfinansowanie projektów badawczych, ich prezentacja i krytyka;</li> <li>- wykonanie kompletnych analiz statystycznych dla wirtualnych wyników badań (wygenerowanych przez prowadzącego) dla przedstawionego projektu;</li> <li>- przygotowanie raportu z wirtualnych badań w formie zgodnej z wymaganiami dla manuskryptów składanych do druku w czasopismach naukowych oraz ustna prezentacja wyników z wykorzystaniem środków multimedialnych.</li> </ul> </li> </ul>	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	
ćwiczenia	projekt, raport, prezentacja	

### Wymagania wstępne i dodatkowe

• znajomość metod statystycznych na poziomie średnio-zaawansowanym (takim jak wymagany na studiach magisterskich na kierunku biologia). • umiejętność posługiwania się komputerem

### Literatura

#### Obowiązkowa

1. A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN (2003 lub nowsze)
2. G.A. Ferguson i Y. Takane: Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice. PWN (1997 lub nowsze)
3. J. Weiner: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych: przewodnik praktyczny. PWN (1998 lub nowsze)
4. Formularze wniosków o finansowanie projektów badawczych NCN i przykładowe skuteczne wnioski.

#### Dodatkowa

1. G. Quinn and M. Keough: Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge U. Press (2002 lub nowsze)

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
BIO_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu filozofii i metodologii nauk biologicznych
BIO_K2_W09	Absolwent zna i rozumie zna podstawowe zastosowania modelowania przebiegu zjawisk i procesów biologicznych przy użyciu algorytmów matematycznych, statystycznych oraz informatycznych,
BIO_K2_W10	Absolwent zna i rozumie zna zasady planowania badań oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych specjalnościach nauk biologicznych
BIO_K2_W11	Absolwent zna i rozumie zna zasady finansowania badań oraz projektów wdrożeniowych w zakresie nauk biologicznych
BIO_K2_U01	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze właściwe dla wybranych specjalności nauk biologicznych
BIO_K2_U03	Absolwent potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią w zakresie wybranej specjalności nauk biologicznych w języku polskim i angielskim
BIO_K2_U05	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego
BIO_K2_U06	Absolwent potrafi stosować zaawansowane narzędzia statystyczne oraz techniki numeryczne adekwatne do problemów studiowanej specjalności z zakresu nauk biologicznych
BIO_K2_U09	Absolwent potrafi przygotować prezentację pracy badawczej z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej i multimediów
BIO_K2_U10	Absolwent potrafi napisać pracę badawczą w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym, na podstawie własnych badań naukowych
BIO_K2_U11	Absolwent potrafi występować publicznie w języku polskim i języku obcym, prezentując zagadnienia dotyczące wiadomości szczegółowych z zakresu nauk biologicznych
BIO_K2_K02	Absolwent jest gotów do uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
BIO_K2_K04	Absolwent jest gotów do potrafi planować prace zespołu, w szczególności w zakresie podziału obowiązków i zarządzania czasem
BIO_K2_K05	Absolwent jest gotów do rozpoznawania i respektowania zdania innych członków zespołu, szczególnie podwładnych
BIO_K2_K06	Absolwent jest gotów do samokrytyki i wyciągania wniosków na podstawie autoanalizy
BIO_K2_K08	Absolwent jest gotów do konsekwentnego stosowania i upowszechniania zasady ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów biologicznych w pracy badawczej i działaniach praktycznych