

KARTA PRZEDMIOTU**I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Metodologia pracy doświadczalnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Experimental work methodology
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	II
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	nauki biologiczne
Język wykładowy	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	dr hab. Agnieszka Wolińska
---	----------------------------

Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	20	I, II	5
konwersatorium	-	-	
ćwiczenia	30	I, II	
laboratorium	-	-	
warsztaty	-	-	
seminarium	-	-	
proseminarium	-	-	
lektorat	-	-	
praktyki	-	-	
zajęcia terenowe	-	-	
pracownia dyplomowa	-	-	
translatorium	-	-	
wizyta studyjna	-	-	

Wymagania wstępne	Zaliczone kursy: Matematyka ze statystyką w biologii, Logika Pożądana umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym (Excel)
-------------------	--

II. Cele kształcenia dla przedmiotu

Zapoznanie studentów z zasadami planowania doświadczeń laboratoryjnych.
Nauka korzystania z literaturowych baz danych oraz stosowania poprawnego systemu cytowania prac.
Zaznajomienie studentów z najważniejszymi pakietami statystycznymi oraz bioinformatycznymi
Zapoznanie studentów z podstawami walidacji metod pomiarowych i analitycznych

III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Student ma wiedzę w zakresie planowania badań z wykorzystaniem metod doświadczalnych stosowanych w biotechnologii	K_W05
W_02	Zna podstawy bioinformatyki, statystyki i teorii błędów	K_W04
W_03	Zna zasady BHP	K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student tworzy schemat doświadczenia wraz z harmonogramem pracy (ustala priorytety) na wybrany przez siebie temat oraz prezentuje go innym studentom, pracuje w zespole przyjmując w nim różne role, w tym rolę lidera	K_U05, K_U18
U_02	Wykonuje podstawowe analizy statystyczne (jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA, prosta regresja) i prawidłowo interpretuje uzyskane dane	K_U04
U_03	Potrafi napisać abstrakt naukowy, opisujący eksperyment laboratoryjny z założonym limitem słów i przedstawić go pozostałym studentom	K_U05
U_04	Potrafi prawidłowo zacytować prace naukowe zarówno w przypisach jak i tekście pracy oraz przygotowuje krótkie wystąpienie naukowe z prezentacją multimedialną	K_U05
U_05	Wykazuje odpowiedzialność za tworzenie warunków bezpiecznej pracy w laboratorium co uwzględnia planując eksperyment badawczy, jest otwarty na nowoczesne techniki badawcze stosowane w biotechnologii	K_U15, K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Planując eksperyment badawczy uwzględnia zasady etycznego postępowania, jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści	K_K04

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Wykład: Wyszukiwanie literatury naukowej. Naukowe bazy danych. Cytowanie i plagiat. Przygotowanie hipotez wyjściowych. Pobieranie próbek. Planowanie eksperymentu. Podstawy statystyki i teorii błędów. Struktura pracy naukowej. Metody prezentacji wyników badań. Zasady pisania abstraktów naukowych. Konstrukcja tabel i wykresów. Podstawy regresji. Analiza wariancji. Analiza wyników i wykresów. Podstawy walidacji metod pomiarowych – czyszczenie danych, badanie rozkładu i weryfikacja założeń, ocena dokładności i stabilności. Walidacja metod analitycznych – ocena dokładności, precyzji, powtarzalności, odtwarzalności, liniowości, granicy oznaczalności i wykrywalności. Wprowadzenie do analiz bioinformatycznych - elementy podstawowej analizy danych NGS. Lista filadelfijska. Systemy cytowań.

Ćwiczenia: Aktualizacja stanu wiedzy dla wybranego obszaru badań - zasady wyszukiwania literatury (internetowe bazy danych). Stawianie hipotez i celów badawczych. Planowanie eksperymentu badawczego – ustalanie harmonogramu pracy, ilości prób do analiz, powtórzeń, zasady pobierania próbek środowiskowych. Struktura pracy naukowej – artykuły przeglądowe, metodyczne, krótkie komunikaty. Zasady przygotowania abstraktu. Przygotowanie danych do publikacji – graficzna

prezentacja wyników (Excel), poprawna konstrukcja tabel, nauka interpretacji wyników. Wprowadzenie do metod analizy statystycznej (ANOVA, prosta regresja) z wykorzystaniem programu Statgraphics i/lub Statistica. Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej oraz wystąpień publicznych. Zasady poprawnego cytowania prac naukowych.

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Egzamin pisemny
W_02	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Egzamin pisemny
W_03	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Egzamin pisemny
UMIĘTNOŚCI			
U_01	Ćwiczenia praktyczne	Zaliczenie na podstawie prezentacji	Prezentacja multimedialna
U_02	Analiza tekstu	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Oceniony tekst pracy pisemnej
U_03	Analiza tekstu	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Oceniony tekst pracy pisemnej
U_04	Analiza tekstu/ćwiczenia praktyczne	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Oceniony tekst pracy pisemnej/Prezentacja multimedialna
U_05	Ćwiczenia praktyczne	Zaliczenie na podstawie prezentacji	Prezentacja multimedialna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Ćwiczenia praktyczne	Zaliczenie na podstawie prezentacji	Prezentacja multimedialna

VI. Kryteria oceny, wagi...

Wykład: Egzamin pisemny w formie testu - 90%, uczestnictwo w wykładach - 10%

Ćwiczenia: semestr zimowy: Ocena za przygotowanie schematu doświadczenia i jego zaprezentowanie innym studentom (50%) oraz ocena za przygotowanie abstraktu naukowego (50%)

semestr letni: Ocena za przygotowanie prezentacji multimedialnej oraz zaprezentowanie jej innym studentom (50%) oraz ocena za przygotowanie krótkiego tekstu naukowego w którym poprawnie cytowana jest literatura wraz z poprawnym piśmiennictwem (50%)

Ocena	Kryteria oceny	
bardzo dobra (5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
ponad dobra (4,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
dobra (4)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%

dość dobra (3,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 66-70%
dostateczna (3)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
niedostateczna (2)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	50
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	85

VIII. Literatura

Literatura podstawowa
<p>Łomnicki A. 2003. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.</p> <p>Xiong J. 2009. Podstawy bioinformatyki (pod red. Janusza Bujnickiego). Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.</p> <p>Watała C. 2008. Jak planować doświadczenia naukowe z wykorzystaniem metod statystycznych? Opracowanie firmy StatSoft.</p> <p>Apanowicz J. 2002. Metodologia ogólna. Wyd. Bernardinum, Gdynia.</p>
Literatura uzupełniająca
<p>Watała C. 2008. Jak planować doświadczenia naukowe z wykorzystaniem metod statystycznych? Opracowanie firmy StatSoft.</p> <p>Wybrane prace naukowo-badawcze z bieżących czasopism naukowych.</p> <p>Skrypt do zajęć.</p>