

Biostatystyczna analiza danych - ćwiczenia praktyczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa Ścieżka - Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Poziom kształcenia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Obligatoryjność obowiązkowy		Cykl kształcenia 2022/23 Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.1585917887.22 Języki wykładowe Polski Dyscypliny Matematyka Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka Kod USOS
Koordynator przedmiotu	Małgorzata Dutka	
Prowadzący zajęcia	Małgorzata Dutka	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami wnioskowania statystycznego stosowanymi w interpretacji wyników eksperymentów biologiczno-molekularnych i biofizycznych.
C2	Wyrobienie umiejętności prawidłowego wyboru metody statystycznej do analizy danych w różnych typach doświadczeń.
C3	Wdrożenie do stosowania oprogramowania specjalistycznego w zakresie metod statystycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	założenia, cele i ograniczenia zastosowania metod statystycznych w interpretacji danych doświadczalnych.	BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W2	wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego na poziomie umożliwiającym samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy magisterskiej	BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne, raport
W3	pojęcia: model matematycznego, proces „fitowania”, weryfikacja jakości dopasowania modelu do danych	BMK_K2_W06	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać właściwe metody analizy statystycznej do opracowania swoich danych doświadczalnych	BMK_K2_U07	raport
U2	wykonać potrzebne obliczenia i poprawnie zinterpretować wyliczone parametry statystyczne	BMK_K2_U07, BMK_K2_U08	raport
U3	posługiwać się oprogramowaniem komputerowym umożliwiającym przeprowadzenie analiz wyników badań	BMK_K2_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do zapoznawania się ze aktualnymi standardami analizy statystycznej w swojej dziedzinie	BMK_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie
K2	kształtowania krytycznego stosunku do rezultatów analizy statystycznej wyników doświadczalnych,	BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	raport
K3	samodzielnego i terminowego realizowania podjętych przez siebie zadania	BMK_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
przygotowanie do ćwiczeń	5
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10
przygotowanie raportu	20
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15
ćwiczenia	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Metody wstępnej oceny jakości i rozkładu danych do analizy (histogramy, parametry statystyki opisowej, „statystyki odporne”, normalność rozkładu danych, obecność danych odstających, wykresy; badanie normalności rozkładu danych, wykresy zmienności).	W1
2.	2. Statystyczna ocena niepewności wyniku dla pomiarów bezpośrednich (typu A i typu B według klasyfikacji konwencji GUM) oraz wyników złożonych (prawa propagacji niepewności). Rodzaje graficznej prezentacji niepewności średniej na wykresie. 3. Estymacja punktowa i przedziałowa- określanie przedziałów ufności i ich zastosowanie w procesie wnioskowania o różnicach między grupami danych. Oszacowanie tzw. „wielkości efektu”.	W2, U1, K1
3.	4. Badanie i wyjaśnianie zależności między danymi (miary korelacji; istotność współczynnika korelacji, współczynnik Spearmana; wykresy Blanda-Altmana)	W2, U2, K2
4.	5. Schemat procedury testowania (w szczególności NHST- „null hypothesis significance testing”). Parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne- założenia, definicje statystyk testowych, poziom istotności, moc. 6. Dobór właściwego testu do analizowanego zagadnienia, ocena prawdopodobieństwa wystąpienia błędu wnioskowania w testowaniu hipotez. 7. Jedno- i dwuczynnikowa analiza wariancji- założenia, testowanie „post-hoc”. ANOVA powtarzanych pomiarów. 8. Analiza danych kategoryalnych (testy chi-kwadrat, McNemary)	W1, W2, U1, U2, U3, K2, K3
5.	9. Liniowe i nieliniowe modele regresji- w tym zastosowanie metod najmniejszych kwadratów w przypadku dopasowania funkcji nieliniowych do danych empirycznych (np. dopasowanie funkcji wykładniczych do zmierzonych sygnałów; dopasowanie funkcji sigmoidalnej). Ocena jakości fitu. 10. Metody obróbki widm eksperymentalnych (normalizacja, całkowanie, dekompozycja itp.)	W3, U2, U3, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Zajęcia w trybie zdalnym na platformie MS Teams. Praca z programem Statistica., konsultacje, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport, zaliczenie	Warunkiem dopuszczenia do testu końcowego jest systematyczny udział w zajęciach prowadzonych w trybie zdalnym oraz zaliczenie zadanych prac domowych. Do każdego bloku tematycznego zadawane są bieżące zadania domowe do wykonania i przedłożenia za pośrednictwem MSTeams. Student zobowiązany jest terminowo wykonać zadanie przed kolejnymi zajęciami. W trakcie kursu student przygotowuje indywidualnie 3 pisemne raporty będące opracowaniem złożonego zagadnienia z zakresu analizy danych doświadczalnych. Każdy z tych raportów oddzielnie musi uzyskać pozytywną ocenę. Wymagana jest obecność na ćwiczeniach, liczba zajęć opuszczonych z usprawiedliwionych przyczyn nie może przekroczyć 2. Zaliczeniowy sprawdzian pisemny odbywa się w trybie stacjonarnym, po zakończeniu zajęć. Sprawdzian składa się z pytań testowych i pytań otwartych ; sprawdza wiedzę teoretyczną w zakresie omawianych na zajęciach procedur statystycznych. Końcowa ocena na zaliczenie wynika z 4 składowych: • Ocena frekwencji i zaangażowania na zajęciach -waga 10%) • Łączna ocena za bieżące zadania e-learningowe -waga 25% • Łączna ocena za raporty pisemne- waga 30% • Ocena za test zaliczeniowy -waga 35%

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z zakresu podstaw statystyki

Literatura

Obowiązkowa

1. "Statystyka medyczna w zarysie", A. Petrie, C. Sabin PZWL
2. "Statystyka z programem Statistica" M. Rabiej , Helion

Dodatkowa

1. "Repetytorium ze statystyki" Mariola Piłatowska PWN
2. "Analiza danych w naukach ścisłych i technice" Andrzej Zięba PWN 2013

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
BMK_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody badania biologicznych układów molekularnych i komórkowych
BMK_K2_W06	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody modelowania komputerowego na poziomie elektronowym, atomowym, cząsteczkowym i komórkowym, rozumie role modeli w naukach przyrodniczych i ścisłych
BMK_K2_U07	Absolwent potrafi wybrać i zastosować metody analizy statystycznej do prawidłowej interpretacji wyników doświadczalnych
BMK_K2_U08	Absolwent potrafi krytycznie interpretować wyniki doświadczeń i wyciągać wnioski z analiz
BMK_K2_K04	Absolwent jest gotów do/ rozumie potrzebę samorozwoju i aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi ukierunkować swój dalszy rozwój w kontekście rozpoznanych swoich mocnych i słabych stron, wykazuje inicjatywę w poszukiwaniach na rynku pracy
BMK_K2_K05	Absolwent jest gotów do/ rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji pochodzących z różnych źródeł, w tym dostępnej w środkach masowego przekazu; akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy
BMK_K2_K06	Absolwent jest gotów do/ ma krytyczny stosunek do uzyskanych przez siebie wyników; potrafi konstruktywnie dyskutować wyniki swoje i innych; jest otwarty na krytyczne uwagi innych
BMK_K2_K01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnej realizacji i przydzielania zadań w zespole, motywowania zespołu do terminowego wykonania zaplanowanego zadania