**Nazwa przedmiotu:**

Biostatystyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Zbigniew Wawrzyniak

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

BST

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

30 godz wykład,
15 godz laboratorium,
25 godz przygotowanie projektu,
5 godz konsultacje,
15 godz przygotowanie do wykładu,
15 godz przygotowanie do laboratoriów i sprawozdania,
5 godz przygotowanie do kolokwiów
Razem 110 godz - 4 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

30 godz wykład,
15 godz laboratorium,
15 godz przygotowanie projektu,
5 godz konsultacje
Razem 65 godz 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

15 godz laboratorium,
25 godz przygotowanie projektu,
15 godz przygotowanie do laboratoriów i sprawozdania,
Razem 55 godz 3 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

znajomość propedeutyki nauk medycznych, podstaw technik informacyjnych oraz rachuneku prawdopodobieństwa i statystyki.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych pojęć, metod oraz technik biostatystycznych związanych z problematyką prawidłowej analizy różnych danych medycznych w odniesieniu do praktycznych zagadnień inżynierii biomedycznej.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie do biostatystyki jako nauki: elementy metodologii badań, analiza danych w poznania naukowym i obiektywnej ocenie; modelowy opis zdarzeń i zjawisk masowych, informacja i struktury wiedzy oraz jakość ich oceny.
Środowisko danych biomedycznych a metody opisu i odkrywania informacji medycznych: dla danych jakościowych i ilościowych, rodzaje i skale zmiennych biomedycznych (2 h)
Podstawowy opis zmiennych: rozkłady (punkowe i ciągłe), miary charakterystyk statystyk opisowych (centralne, pozycyjne, dyspersji), przedziały ufności dla danych eksperymentalnych, niepewność wyniku a estymacja punktowa i przedziałowa.
Schematy losowań prób i schematy badań (obserwacyjnych i eksperymentalnych), charakterystyka wyników pomiarów sprzętowych w typowych badaniach diagnostycznych i przesiewowych.
Statystyki opisowe i badania zależności zmiennych i grup przy użyciu pakietu "Statistica" reguły wyboru narzędzi i zasady sprawdzenia założeń teoretycznych w analizie danych dla różnych typów zmiennych.
Weryfikacja hipotez parametrycznych i nieparametrycznych dla danych eksperymentalnych: testy istotności parametrów (średnia, mediana, frakcja i wariancja), testy niezależności grup i zmiennych oraz zgodności rozkładów.
Stosowania testów statystycznych zmiennych jakościowych i ilościowych oraz praktyczna interpretacja wyników - wartość istotności testowej p i interpretacja wyników testów przy porównywaniu grup.
Reguły wnioskowanie statystycznego w przypadkach danych biostatystycznych ? wybrane testy: t-Studenta, z, u, chi2 (niezależności i zgodności), Kołmogorowa, McNemary, U-ManaWhitneya, Wilcoxona, Kruskala-Wallisa, serii Walda-Wolfowitza.
Badanie współzależności i powiązania wielu zmiennych, grup czynnikowych i zmiennych metodami korelacyjnymi i regresji wieloczynnikowej, analizy wariancji: ANOVA i MANOVA i nieparametrycznej analizy wariancji.
Specyfika badania zależności przyczynowo-skutkowych w analizie danych biomedycznych, kryteria przyczynowości Hilla, ocena testu diagnostycznego (czułość, specyficzność), krzywa ROC.
Analiza przeżycia - model Kaplana Meiera i hazardu proporcjonalnego Coxa - w ocenie skuteczności leków, czasu życia i przeżycia w zagadnieniach demograficznych.
Zasady prowadzenia eksperymentu naukowego i badania biostatystycznego - metodologia w odniesieniu do badań obserwacyjnych i eksperymentalnych, metody walidacja danych, stawianie hipotez naukowych w oparciu o zasady Evidence-Based Medicine (EBM).
Miary epidemiologiczne w populacji; metody standaryzacji i ich porównywanie, miary w badaniach eksperymentalnych i obserwacyjnych - estymacja ryzyka i ilorazu szans; statystyczne uwarunkowania jakości tych miar, wpływ interakcji czynników i zmiennych zakłócających z punktu widzenia jakości oceny.
Wieloośrodkowe badania populacyjne (ECAP, GATS, PONS) i skriningowe - interpretacja metod zbierania i porównywanie wyników klasyfikacji zmiennych i grup, analiz związków oraz zależności.

**Metody oceny:**

Do uzyskania 100 pkt:
kolokwium w połowie semestru 15 pkt
kolokwium końcowe 15 pkt
laboratorium 40 pkt
projekt 30 pkt
Do zaliczenia potrzeba minimum 51 pkt. i zaliczenie projektu.
Tabela ocen:
<51- 2
51-60 - 3
61-70 - 3,5
71-80 - 4
81-90 - 4,5
91-100 - 5

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

A. Stanisz (red), "Biostatystyka", Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2005.
A. Stanisz, "Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL", StatSoft Polska, tom I, II, III 2006, 2007.
R. H. Riffenburgh, "Statistics in Medicine", 3rd Edition, Academic Press; 2012.
J. Koronacki, J. Mielniczuk, "Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych", WNT, Warszawa, 2009.
C. Watała, "Biostatystyka - wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej w naukach biomedycznych", Alfa Medica Press, Bielsko-Biała, 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna podstawowe pojęcia, metody oraz techniki biostatystyczne związane z problematyką prawidłowej analizy różnych danych medycznych w odniesieniu do praktycznych zagadnień inżynierii biomedycznej

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W09, K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe pojęcia, procesy i sposoby analiz oraz symulacji w odniesieniu do ilościowych i jakościowych danych pochodzących z badań (klinicznych, epidemicznych/populacyjnych), z procesów diagnozy oraz wyników z medycznych pomiarów wykonanych sprzętowo.

Weryfikacja:

kolokwia, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W09, K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi ocenić jakość zgromadzonych danych, miar powiązań oraz estymowanych parametrów modeli w opisie zjawisk dla populacji

Weryfikacja:

laboratorium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09, K\_U11, K\_U12, K\_U17, K\_U18, K\_U01, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UK

**Charakterystyka U02:**

Umie skutecznie wykorzystać metod analiz i symulacji statystycznych w odniesieniu do medycznych danych pomiarowych lub pochodzących z badań populacyjnych oraz skutecznie wykorzystać możliwości wybranego pakietu statystycznego.

Weryfikacja:

laboratorium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U18, K\_U01, K\_U03, K\_U04, K\_U07, K\_U08, K\_U09, K\_U11, K\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o

**Charakterystyka U03:**

potrafi wybrać metody analizy statystycznej dla pojedynczej zmiennej i wielu zmiennych oraz estymować parametry rozkładów i powiązań korzystając z opisu korelacyjnego, regresyjnego

Weryfikacja:

projekt, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U08, K\_U09, K\_U11, K\_U12, K\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

umie pracować zespołowo koncertując się nad wykonaniem zadania analitycznego (symulacyjnego) i przygotowaniem wniosków merytorycznych

Weryfikacja:

projekt, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04, K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO