

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025-2027/2028

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Biostatystyka</b>                      |
| Kod przedmiotu*                                       |                                           |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Kierunek studiów                                      | Biotechnologia                            |
| Poziom studiów                                        | I stopnia                                 |
| Profil                                                | ogólnoakademicki                          |
| Forma studiów                                         | stacjonarne                               |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok IV, semestr 7                         |
| Rodzaj przedmiotu                                     | podstawowy                                |
| Język wykładowy                                       | polski                                    |
| Koordinator                                           | dr Lech Zaręba                            |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr Lech Zaręba                            |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 7            |       | 30  |       |      |      |    |        |               | 3                |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Podstawowe wiadomości z matematyki, statystyki i biotechnologii wchodzące w program kształcenia oraz ukończony podstawowy kurs statystyki. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | definiuje pojęcia statystyczne, samodzielnie dobiera właściwe metody analizy danych, identyfikuje typy danych badawczych, ocenia możliwości wykorzystania programów komputerowych do analizy danych badawczych, opisuje efekty analizy danych, formułuje wnioski z badań empirycznych                                                                                                                                                                                                                                       |
| C <sub>2</sub> | dobiera właściwe metody statystyczne do dowolnego zadanego problemu badawczego na poziomie studenta I stopnia, samodzielnie obsługuje programy Excel, Statistica, R analizuje i poddaje krytyce wyniki badań statystycznych, stawia i weryfikuje hipotezy statystyczne, planuje pobieranie danych statystycznych z populacji (próbkiowanie), wyprowadza wnioski z otrzymanych wyników, sporządza raport z badań statystycznych, potrafi dobrać narzędzia informatyczne do samodzielnie zaproponowanych wykonywanych analiz, |
| C <sub>3</sub> | zachowuje otwartość i czujność na zastosowanie różnych metod matematycznych i statystycznych, troszczy się: pracę własną i pracę innych, pracuje w zespole z różnymi ludźmi posługującymi się analizą statystyczną, zachowuje ostrożność i krytycyzm w przyjmowaniu informacji (danych) dostępnych na platformach cyfrowych mających odniesienie do nauk przyrodniczych, chętnie podejmuje się prowadzenia różnego rodzaju badań empirycznych                                                                               |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                        | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_01                  | Charakteryzuje w zakresie podstawowym działania i zadania matematyczne obejmujące funkcje matematyczne jednej i wielu zmiennych oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki | K_W02                                            |
| EK_02                  | Definiuje terminologię i działania w zakresie statystyki.                                                                                                                     | K_W02                                            |
| EK_03                  | Wykorzystuje narzędzia matematyczne do opisu zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych, planuje badania i krytycznie weryfikuje hipotezy.                    | K_U01; K_U05; K_U12                              |
| EK_04                  | Ma świadomość ciągłego samodoskonalenia się oraz zdobywania i poszerzania własnej wiedzy.                                                                                     | K_K03; K_K05                                     |

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne

##### B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne

Przypomnienie wiadomości o podstawowych rozkładach zmiennych losowych (t-studenta, normalny,  $\chi^2$ , gamma itp. Teorii korelacji, rodzajach prób zależnych i niezależnych, różnych odmianach t-testów. (opis możliwości w tym zakresie programów Statistica i R.)

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

|                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analiza ANOVA jedno i wieloczynnikowa w tym z powtórzonym pomiarem oraz jej nieparametryczne odpowiedniki wraz z testami post-hoc (opis możliwości w tym zakresie programów Statistica i R.) |
| Wykorzystanie programów Statistica i R w zakresie standaryzacji i normalizacji danych.                                                                                                       |
| Analiza regresji prostej i wielorakiej w tym regresja krokowa, kryterium Akaike, regresja grzbietowa.                                                                                        |
| Analiza zmian dynamiki zjawiska w czasie (opis możliwości w tym zakresie programów Statistica i R.)                                                                                          |
| Zapoznanie z zasadą działania wybranych technik analiz wielowymiarowych (clustering, PCA)                                                                                                    |
| Opis i zasady działania pakietu Bioconductor w R                                                                                                                                             |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia tablicowe oraz z komputerem

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| EK_01; EK_02  | Kolokwium lub projekt                                                                                                                   | Ćw.                                       |
| EK_03         | Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                   | Ćw.                                       |
| EK_04         | Obserwacja w trakcie zajęć                                                                                                              | Ćw.                                       |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Metody oceny:  
ćwiczenia – kolokwium lub wykonany projekt – ocena końcowa jest oceną z kolokwium lub projektu (analizy wybranej bazy danych)

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności                                                                                          | Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów                                                      | 15                                               |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 5                                                |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 30                                               |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 50                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                     | <b>2</b>                                         |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| wymiar godzinowy                 | - |
| zasady i formy odbywania praktyk | - |

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Adam Łomnicki, PWN, 2012

Marek Walesiak, Eugeniusz Gantar „Statystyczna Analiza Danych w wykorzystaniu programu R, PWN, W-wa 2012

Stanisz A. „Przystępny Kurs Statystyki w oparciu o program Statistica Pl, na przykładach z medycyny”, Tom 1-3. Statsoft, Kraków 2001

Przemysław Biecek „Analiza danych z programem R Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi” . PWN, W-wa 2013

Przemysław Biecek „Przewodnik po pakiecie R” . (dostępna on-line - (PDF) Przewodnik po pakiecie R | Przemysław Biecek - Academia.edu)

Przemysław Biecek „Na przełaj przez Data Mining z pakietem R” (dostępna on-line - naPrzelajPrzezDM.pdf (biecek.pl)

Literatura uzupełniająca:

<http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html> Internetowy podręcznik statystyki Statsoft (producenta programu Statistica)

<http://www.graphpad.com/guides/prism/6/statistics/> GraphpadStatistics Guide (internetowy podręcznik producenta programu GraphpadPrism)

Elementy statystyki dla biologów, Zdzisław Bogucki, UAM 1978

Statystyka, Mieczysław Sobczyk, PWN, 2001

<https://bioconductor.org>

<https://cran.r-project.org>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej