

WYDZIAŁ MEDYCZNY

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim:** BIOSTATYSTYKA**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** BIOSTATISTICS**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** I/II stopień / jednolite studia magisterskie\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** -TAK / NIE\*

|   | <b>Wykład</b>                  | <b>Ćwiczenia</b>               | <b>Laboratorium</b>            | <b>Projekt</b>                 | <b>Seminarium</b>              |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)   | 15                             | 30                             |                                |                                |                                |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)   | 60                             |                                |                                |                                |                                |
| Forma zaliczenia  | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   | X                              |                                |                                |                                |                                |
| Liczba punktów ECTS   | <b>2</b>                       |                                |                                |                                |                                |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)   |                                | 1,3                            |                                |                                |                                |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5                            | 0,7                            |                                |                                |                                |

\*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń - laboratorium: 30h

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa, obejmujące działania na macierzach, różniczkowanie, całkowanie, podstawy rachunku prawdopodobieństwa.
2. Znajomość obsługi komputera na poziomie szkoły średniej.
3. Znajomość podstaw programowania, student potrafi pisać i analizować proste programy

## CELE PRZEDMIOTU

1. Uzyskanie wiedzy z zakresu metod statystycznych najczęściej używanych w bioinżynierii, biomedycynie i medycynie.
2. Nabycie umiejętności z zakresu implementacji podstawowych metod statystycznych w kontekście badań medycznych.
3. Uzyskanie zdolności do samodzielnej oceny metod statystycznych oraz prawidłowe reprezentowanie wyników prowadzonych na grupach badawczych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **B.W26** podstawowe narzędzia informatyczne i biostatystyczne wykorzystywane w medycynie, w tym medyczne bazy danych, arkusze kalkulacyjne i podstawy grafiki komputerowej;
2. **B.W27** podstawowe metody analizy statystycznej wykorzystywane w badaniach populacyjnych i diagnostycznych;
3. **B.W28** możliwości współczesnej telemedycyny jako narzędzia wspomagania pracy lekarza;
4. **B.W29** zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.

### Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U10** korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;
2. **B.U11** dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników, interpretować wyniki metaanalizy i przeprowadzać analizę prawdopodobieństwa przeżycia;
3. **B.U12** wyjaśniać różnice między badaniami prospektywnymi i retrospektywnymi, randomizowanymi i kliniczno-kontrolnymi, opisami przypadków i badaniami eksperymentalnymi oraz szeregować je według wiarygodności i jakości dowodów naukowych;
4. **B.U13** planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.

### Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.6** propagowania zachowań prozdrowotnych;

3. **K.1.7** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
4. **K.1.8** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;
5. **K.1.9** wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;
6. **K.1.10** formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;

| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>       |   |                      |
|--------------------------------|---|----------------------|
| <b>Forma zajęć - wykład</b>    |   | <b>Liczba godzin</b> |
| Wy1                            | Podstawowe pojęcia z biostatystyki, typy i źródła danych, rodzaje eksperymentów i badań obserwacyjnych, statystyka opisowa, wykresy pudełkowe, histogramy | 2                    |
| Wy2                            | Podstawy rachunku prawdopodobieństwa  | 2                    |
| Wy3                            | Rozkłady prawdopodobieństwa w biostatystyce i ich własności   | 2                    |
| Wy4                            | Momenty zmiennych losowych, estymacja parametrów, przedziały ufności  | 2                    |
| Wy5                            | Testowanie hipotez, testy parametryczne i nieparametryczne  | 2                    |
| Wy6                            | Regresja liniowa, regresja logistyczna i ich zastosowania w biostatystyce   | 2                    |
| Wy7                            | Analiza przeżycia, estymacja funkcji przeżycia (estymator Kaplana-Meiera, prawa umieralności)   | 2                    |
| Wy8                            | Przykłady zastosowań sztucznej inteligencji w medycynie   | 1                    |
|                                | Suma godzin   | <b>15</b>            |
| <b>Forma zajęć - ćwiczenia</b> |   | <b>Liczba godzin</b> |
| Ćw1                            | Wprowadzenie do środowiska R i RStudio  | 2                    |
| Ćw2                            | Przygotowanie danych do analiz. Wybór podzbiorów i proste przekształcenia danych. Problem brakujących danych  | 2                    |
| Ćw3                            | Analiza opisowa danych – prezentacja graficzna wyników badań oraz podstawowe wskaźniki sumaryczne   | 2                    |
| Ćw4                            | Najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa i ich parametry   | 2                    |
| Ćw5                            | Estymacja parametrów i konstrukcja przedziałów ufności. Dopasowanie odpowiedniego rozkładu do danych  | 2                    |
| Ćw6                            | Testy istotności dla wartości średniej (różne warianty testu t Studenta dla pojedynczej próby oraz dwóch prób)  | 2                    |
| Ćw7                            | Testy istotności dla wariancji i proporcji  | 2                    |
| Ćw8                            | Testowanie normalności rozkładu. Wybrane testy zgodności  | 2                    |
| Ćw9                            | Testy nieparametryczne. Wybrane testy dla porównania dwóch prób niezależnych oraz dwóch prób powiązanych  | 2                    |
| Ćw10                           | Wybrane testy istotności dla porównywania więcej niż dwóch prób – analiza wariancji   | 2                    |

|      |  |    |
|------|--|----|
| Ćw11 | Badanie zależności występujących między zmiennymi. Ocena zależności dwóch zmiennych ilościowych. Statystyczne testy istotności korelacji | 2  |
| Ćw12 | Prosty model regresji liniowej. Dopasowanie i diagnostyka modelu. Zastosowanie do prognozowania  | 2  |
| Ćw13 | Regresja wielokrotna. Wybór zmiennych do budowy modelu. Porównanie i wybór najlepszego modelu.   | 2  |
| Ćw14 | Wprowadzenie do analizy przeżycia. Funkcja przeżycia i funkcja hazardu. Obserwacje ucięte (cenzurowane). Estymator Kaplana-Meiera        | 2  |
| Ćw15 | Wybrane metody eksploracji danych medycznych   | 2  |
|      | Suma godzin  | 30 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład problemowy – prezentacja komputerowa i metoda tradycyjna.

N2 Laboratoria komputerowe – samodzielna analiza danych, raporty z analiz.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się                 | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1   | B.W26, B.W27, B.U11, B.U13, K.1.5-K.1.10 | Ocena z raportu i pracy na zajęciach        |
| F2   | B.W28, B.W29, B.U10, B.U13, K.1.5-K.1.10 | Ocena z raportu i pracy na zajęciach        |
| F3   | B.U12, B.U13, K.1.5-K.1.10               | Ocena z raportu i pracy na zajęciach        |
| P – wykład = F3  |  |   |
| P – laboratorium = 0.5*F1 + 0.5*F2   |  |   |

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cezary Watała, *Biostatystyka – wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej w naukach biomedycznych*. Alfa-Medica Press, wyd. II, 2012.
- [2] Jerzy A. Moczko, Grzegorz H. Bręborowicz, *Nie samą biostatystyką...* Ośrodek Wydawnictw Naukowych ICB PAN Wydanie: Poznań, 2010.
- [3] Andrzej Stanisł, *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny - TOM I: Statystyki podstawowe*, StatSoft Polska: Kraków, 2006.
- [4] Andrzej Stanisł, *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny - TOM II: Modele liniowe i nieliniowe*, StatSoft Polska: Kraków, 2006.
- [5] Jacek Koronacki i Jan Mielniczuk, *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, PWN, 2018
- [6] David Bowers, *Medical Statistics from Scratch*. Wiley, 2008.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[7] Andrzej Stanisławski, *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny - TOM III: Analizy wielowymiarowe*, StatSoft Polska: Kraków, 2006.

[8] Babak Shahbaba, *Biostatistics with R: An Introduction to Statistics Through Biological Data*. Springer, 2011.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

prof. dr hab. inż. Marcin Magdziarz, marcin.magdziarz@pwr.edu.pl

**ZESPÓŁ DYDAKTYCZNY**

dr inż. Adam Zagdański, adam.zagdanski@pwr.edu.pl