



## SYLABUS ZAJĘĆ Informacje ogólne

| Nazwa ZAJĘĆ: <b>Matematyka z informatyką i elementami statystyki</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rodzaj ZAJĘĆ                                                         | <i>obowiązkowy</i>                                                                                                                                                                                                              |
| Wydział PUM                                                          | <i>Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej</i>                                                                                                                                                     |
| Kierunek studiów                                                     | <i>Farmacja</i>                                                                                                                                                                                                                 |
| Specjalność                                                          | <i>Nie dotyczy</i>                                                                                                                                                                                                              |
| Poziom studiów                                                       | <i>jednolite magisterskie</i>                                                                                                                                                                                                   |
| Forma studiów                                                        | <i>stacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                              |
| Rok studiów /semestr studiów                                         | <i>I/I</i>                                                                                                                                                                                                                      |
| Liczba przypisanych punktów ECTS                                     | <i>3</i>                                                                                                                                                                                                                        |
| Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin)                              | <i>wykłady: 20 godz. / ćwiczenia: 40 godz.</i>                                                                                                                                                                                  |
| Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się <sup>1</sup>         | <input checked="" type="checkbox"/> zaliczenie na ocenę:<br><input type="checkbox"/> opisowe<br><input checked="" type="checkbox"/> testowe<br><input checked="" type="checkbox"/> praktyczne<br><input type="checkbox"/> ustne |
| Kierownik jednostki                                                  | <i>prof. dr hab. n. med. Krzysztof Safranow</i>                                                                                                                                                                                 |
| Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot            | <i>dr n. tech. inż. Janusz Paweł Kowalski-Stankiewicz</i>                                                                                                                                                                       |
| Nazwa i dane kontaktowe jednostki                                    | <i>Samodzielna Pracownia Biostatystyki,<br/>biostat@pum.edu.pl</i>                                                                                                                                                              |
| Strona internetowa jednostki                                         | <i><a href="https://edu.pum.edu.pl/edu">https://edu.pum.edu.pl/edu</a></i>                                                                                                                                                      |
| Język prowadzenia zajęć                                              | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                   |

<sup>1</sup> zaznaczyć odpowiednio, zmieniając ☐ na ☒

### Informacje szczegółowe

|                              |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cele modułu                  |                         | <i>Celem modułu jest nauczanie studenta podstaw analizy matematycznej stosowanej w modelowaniu matematycznym zjawisk przyrodniczych, w opisie statystycznym procesów stochastycznych, w analizie szeregów czasowych, w opracowaniu badań naukowych w zakresie rachunku różniczkowego, całkowego oraz rozwiązywania równań różniczkowych I rzędu oraz nauczanie analizy danych pomiarowych, umiejętności opisu zjawisk stochastycznych, ewaluacji i wnioskowania na podstawie zgromadzonych danych</i> |
| Wymagania wstępne w zakresie | Wiedzy                  | Wiedza w zakresie maturalnym z przedmiotu Matematyka; wskazana matematyka rozszerzona                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                              | Umiejętności            | Samodzielne rozwiązywanie zagadnień matematycznych, analityczne myślenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                              | Kompetencji społecznych | Umiejętność pracy w zespole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| EFEKTY UCZENIA SIĘ     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |                                         |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| lp. efektu uczenia się | Student, który zaliczył ZAJĘCIA wie/umie/potrafi:                                                                                                                                                                                                                          | SYMBOL (odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku | Sposób weryfikacji efektów uczenia się* |
| W01                    | funkcje elementarne, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego                                                                                                                                                                                                           | B.W24                                                   | K, S                                    |
| W02                    | elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej (zdarzenia i prawdopodobieństwo, zmienne losowe, dystrybuanta zmiennej losowej, wartość przeciętna i wariancja), podstawowych rozkładów zmiennych losowych, estymacji punktowej i przedziałowej parametrów | B.W25                                                   | K, S                                    |
| W03                    | metody testowania hipotez statystycznych oraz znaczenie korelacji i regresji                                                                                                                                                                                               | B.W26                                                   | K, S                                    |
| U01                    | wykorzystywać narzędzia matematyczne, statystyczne i informatyczne do opracowywania, interpretacji i przedstawiania wyników doświadczeń, analiz i pomiarów                                                                                                                 | B.U11                                                   | K, S                                    |
| U02                    | stosować narzędzia informatyczne do opracowywania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów                                                                                                                                                           | B.U12                                                   | K, S                                    |

| Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć |                    |             |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| lp. efektu                                              | Efekty uczenia się | Forma zajęć |

| uczenia się |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wykład | Seminarium | Ćwiczenia | Ćwiczenia kliniczne | Symulacje | E-learning | Inne formy |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|---------------------|-----------|------------|------------|
| W01         | zna funkcje elementarne, funkcje odwrotne, elementy rachunku różniczkowego i całkowego oraz równania różniczkowe pierwszego rzędu                                                                                                                                         | X      |            | X         |                     |           |            |            |
| W02         | elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej (zdarzenia i prawdopodobieństwo, zmienne losowe, dystrybucja zmiennej losowej, wartość przeciętna i wariancja), podstawowych rozkładów zmiennych losowych, estymacji punktowej i przedziałowej parametrów | X      |            | X         |                     |           |            |            |
| W03         | metody testowania hipotez statystycznych oraz znaczenie korelacji i regresji                                                                                                                                                                                              | X      |            | X         |                     |           |            |            |
| U01         | wykorzystuje metody i modele matematyczne w farmacji                                                                                                                                                                                                                      |        |            | X         |                     |           |            |            |
| U02         | wykorzystuje metody matematyczne w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów                                                                                                                                                                                  |        |            | X         |                     |           |            |            |
| K01         | posiada umiejętność pracy w zespole                                                                                                                                                                                                                                       |        |            | X         |                     |           |            |            |

| TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH |                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| lp. treści programowej     | Treści programowe                                                                                                                                                                                                  | Liczba godzin | Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ |
| <b>Semestr zimowy</b>      |                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |
| <b>Wykłady</b>             |                                                                                                                                                                                                                    |               |                                             |
| TK01                       | przestrzeń liczbowa, ciąg liczbowy, granica właściwa ciągu, granica niewłaściwa ciągu, szereg liczbowy, zbieżność szeregu                                                                                          | 2             | B.W24                                       |
| TK02                       | funkcja, monotoniczność funkcji, różniczka, granice funkcji, ciągłość funkcji, pochodna właściwa funkcji, zastosowanie pochodnych, badanie własności funkcji                                                       | 2             | B.W24                                       |
| TK03                       | funkcja pierwotna, całka nieoznaczona, całka oznaczona, interpretacja całki oznaczonej                                                                                                                             | 2             | B.W24                                       |
| TK04                       | całkowanie przez części i całkowanie przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych i funkcji trygonometrycznych                                                                                                | 2             | B.W24                                       |
| TK05                       | równania różniczkowe, rozwiązania ogólnego i szczególnego równania różniczkowego zwyczajnego                                                                                                                       | 2             | B.W24                                       |
| TK06                       | przedmiot i znaczenie statystyki medycznej, populacja, próba losowa, losowanie próby, szereg rozdzielnicy, charakterystyki położenia.                                                                              | 1             | B.W25, B.W26                                |
| TK07                       | miary rozproszenia i momenty rozkładu statystycznego, przedział ufności średniej, przedział ufności SD, zmienna losowa, rozkład zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej                                              | 1             | B.W25, B.W26                                |
| TK08                       | hipotezy statystyczne, estymacja i weryfikacja hipotez statystycznych, obszar krytyczny jednostronny i dwustronny, testy statystyczne, interpretacja testów, kryteria wyboru testu, normalność, test Saphiro-Wilka | 2             | B.W25, B.W26                                |
| TK09                       | testy parametryczne: test z, test t – Studenta, test F, porównanie rozkładów Gaussa i t– Studenta, ANOVA                                                                                                           | 2             | B.W25, B.W26                                |
| TK10                       | testy nieparametryczne: warunki konieczne, test $\chi^2$ , test mediany, test U Manna-Whitneya, test Kruskala-Wallisa, test znaków                                                                                 | 2             | B.W25, B.W26                                |
| TK11                       | korelacja i regresja, współczynnik korelacji liniowej,                                                                                                                                                             | 2             | B.W25, B.W26                                |

|                  |                                                                                                                                                                                                             |   |                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|
|                  | regresja liniowa, współczynnik korelacji Spearmana, współczynnik korelacji tau Kendalla                                                                                                                     |   |                                   |
| <b>Ćwiczenia</b> |                                                                                                                                                                                                             |   |                                   |
| TK01<br>TK02     | funkcja, monotoniczność funkcji, różniczka, pochodna właściwa funkcji, zastosowanie pochodnych, badanie własności funkcji                                                                                   | 8 | B.W24, B.U11                      |
| TK03<br>TK04     | funkcja pierwotna, całka nieoznaczona, całka oznaczona, interpretacja całki oznaczonej, całkowanie przez części i całkowanie przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych i funkcji trygonometrycznych | 8 | B.W24, B.U11                      |
| TK05             | równania różniczkowe, rozwiązania ogólnego i szczególnego równania różniczkowego zwyczajnego                                                                                                                | 8 | B.W24, B.U11                      |
| TK06             | charakterystyki położenia, miary rozproszenia i momenty rozkładu statystycznego, przedział ufności średniej, przedział ufności SD, zastosowanie środowiska Statistica i excel do obliczeń statystycznych    | 2 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |
| TK07             | testy normalności, zastosowanie środowiska Statistica i excel do obliczeń statystycznych                                                                                                                    | 2 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |
| TK08             | testy parametryczne: test t – Studenta, test F, zastosowanie środowiska Statistica i excel do obliczeń statystycznych                                                                                       | 2 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |
| TK09             | ANOVA, zastosowanie środowiska Statistica do obliczeń statystycznych                                                                                                                                        | 2 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |
| TK10             | testy nieparametryczne: test $\chi^2$ , test mediany, zastosowanie środowiska Statistica do obliczeń statystycznych                                                                                         | 2 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |
| TK11             | testy nieparametryczne: test U Manna-Whitneya, test Kruskala-Wallisa, zastosowanie środowiska Statistica do obliczeń statystycznych                                                                         | 3 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |
| TK12             | korelacja i regresja, współczynnik korelacji liniowej, regresja liniowa, współczynnik korelacji Spearmana, zastosowanie środowiska Statistica i excel do obliczeń statystycznych                            | 3 | B.W24, B.W25, B.W26, B.U11, B.U12 |

|                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zalecana literatura:</b>                                                                                                      |
| Literatura podstawowa                                                                                                            |
| 1. W. Żakowski, G. Decewicz Matematyka. Analiza matematyczna cz. I, Podręczniki Akademickie WNT                                  |
| 2. W. Żakowski, W. Kołodziej Matematyka. Analiza matematyczna cz. II, Podręczniki Akademickie WNT                                |
| 3. W. Krywicki, L. Włodarski Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, PWN                                                        |
| 4. W. Krywicki, L. Włodarski Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, PWN                                                       |
| 5. A. Stanisław Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny StatSoft Polska, Kraków, 2006 |
| 6. T. Puchalski Statystyka. Wykład podstawowych zagadnień, PWN Warszawa 1978                                                     |
| Literatura uzupełniająca                                                                                                         |
| 1. M. Dobosz <i>Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań</i> Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001  |
| 2. A. Baranowska Elementy statystyki dla studentów uczelni medycznych. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021                      |
| tematyczne źródła internetowe                                                                                                    |

|                              |
|------------------------------|
| <b>Nakład pracy studenta</b> |
|------------------------------|

| Forma nakładu pracy studenta<br>(udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.) | Obciążenie studenta [godz.]   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                   | W ocenie (opinii) nauczyciela |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem                                                                 | 60                            |
| Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium                                                               | 10                            |
| Czytanie wskazanej literatury                                                                     | 10                            |
| Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp.                     | 0                             |
| Przygotowanie do kolokwium/kartkówki                                                              | 12                            |
| Przygotowanie do egzaminu                                                                         | 0                             |
| Inne .....                                                                                        | 0                             |
| Sumaryczne obciążenie pracy studenta                                                              | 92                            |
| Punkty ECTS                                                                                       | 5                             |
| <b>Uwagi</b>                                                                                      |                               |
|                                                                                                   |                               |

\*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

EP – egzamin pisemny

EU – egzamin ustny

ET – egzamin testowy

EPR – egzamin praktyczny

K – kolokwium

R – referat

S – sprawdzenie umiejętności praktycznych

RZĆ – raport z ćwiczeń z dyskusją wyników

O – ocena aktywności i postawy studenta

SL – sprawozdanie laboratoryjne

SP – studium przypadku

PS – ocena umiejętności pracy samodzielnej

W – kartkówka przed rozpoczęciem zajęć

PM – prezentacja multimedialna

i inne