



Karta przedmiotu

|  |   |   |                             |                        |  |                       |       |
|--|---|---|-----------------------------|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | STATYSTYKA I ANALIZA DANYCH, PG_00054689  |   |                             |                        |  |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Biotechnologia  |   |                             |                        |  |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |                             |                        | 2026/2027  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie  | Grupa zajęć   |                             |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne   | Sposób realizacji   |                             |                        | na uczelni   |                       |       |
| Rok studiów                              | 2   | Język wykładowy   |                             |                        | polski   |                       |       |
| Semestr studiów                          | 3   | Liczba punktów ECTS                                       |                             |                        | 2.0  |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia  |                             |                        | zaliczenie   |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej  |   |                             |                        |  |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot   |   | dr hab. inż. Jarosław Wawer |                        |  |                       |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   |   |                             |                        |  |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć   | Wykład  | Ćwiczenia                   | Laboratorium           | Projekt  | Seminarium            | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć   | 15.0  | 0.0                         | 15.0                   | 0.0  | 0.0                   | 30    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0   |   |                             |                        |  |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                             | Udział w konsultacjach |  | Praca własna studenta | RAZEM |
|  | Liczba godzin pracy studenta  | 30  |                             | 5.0                    |  | 15.0                  | 50    |
| Cel przedmiotu                           | Po serii wykładów oraz laboratoriach student będzie:<br>Umiał posługiwać się podstawowymi metodami i narzędziami statystyki.<br>Potrafił zastosować uzyskaną wiedzę do analizy wyników eksperymentów. |   |                             |                        |  |                       |       |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Efekty uczenia się przedmiotu   | Efekt kierunkowy  | Efekt z przedmiotu   | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|   | [K6_U11] umie posługiwać się podstawowymi metodami i narzędziami statystyki oraz narzędziami informatycznymi  | Dzięki narzędziom z statystyki oraz wspomagając się narzędziami IT (przede wszystkim Python) Student umie dokonać analizy danych w tym przeprowadzić analizę statystyczną, przynajmniej w zakresie bardzo podstawowym.   | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi                                 |
|   | [K6_W11] ma elementarną wiedzę o możliwościach i zastosowaniach informatyki w biotechnologii; w tym, w szczególności wiedzę o ważniejszych zadaniach i aplikacjach bioinformatyki   | Student zaznajomiony będzie z podstawowymi narzędziami z dziedziny informatyki i bioinformatyki (Python, Excel).   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |
|   | [K6_U01] potrafi zastosować wiedzę z podstaw fizyki i matematyki do analizy wyników eksperymentów   | Dzięki przedmiotowi Student potrafi dokonać analizy dostarczonych danych.  | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi |
| [K6_W01] ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki oraz matematyki obejmującą: algebrę, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych, elementy geometrii analitycznej, elementy analizy wektorowej, równań różniczkowych, rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki stosowanej, niezbędną do rozumienia i analizy właściwości biomolekuł i bioprocessów | Uzyskana wiedza z zakresu matematyki i fizyki w połączeniu z wiedzą ze statystyki pozwala studentowi analizować procesy w tym te związane z biologią.   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br>[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji<br>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym   |  |
| Treści przedmiotu   | <p><b>Statystyka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza statystyczna jednej zmiennej</li> <li>- precyzja a dokładność</li> <li>- błąd bezwzględny, błąd względny, określanie błędów przyrządów pomiarowych, metoda propagacji błęd</li> <li>- próba i populacja generalna</li> <li>- miary położenia tendencji centralnej, miary rozproszenia</li> <li>- histogram a rozkład graniczny</li> <li>- rozkład normalny, inne rodzaje rozkładów, parametry opisujące rozkład, skośność</li> <li>- standaryzacja rozkładu normalnego, dystrybuanta</li> <li>- centralne twierdzenie graniczne</li> <li>- wyznaczenie przedziału ufności</li> </ul> <p><b>Weryfikacja hipotez statystycznych:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje błędów, błędy systematyczne, błędy przypadkowe, błędy grube</li> <li>- błąd I i II rodzaju</li> <li>- ogólne informacje na temat sposobu przeprowadzania testów statystycznych</li> <li>- testy statystyczne - przykłady, wyliczanie prawdopodobieństwa zajścia danego zjawiska</li> <li>- test Q Dixona, test F-Snedecora, test T-Studenta, inne testy statystyczne.</li> </ul> <p><b>Analiza danych</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcia: interpolacja, aproksymacja, ekstrapolacja</li> <li>- korelacja i regresja</li> <li>- budowa modelu matematycznego, regresja</li> <li>- prezentacja danych na wykresie</li> <li>- jakość dopasowania modelu a zdolność prognostyczna</li> <li>- ocena jakości modelu matematycznego, istotność i adekwatność modelu, ocena liniowości</li> <li>- znaczenie współczynnika R<sup>2</sup>, kwartet Anscombea</li> <li>- linearyzacja funkcji</li> <li>- regresja wielokrotna</li> </ul> <p>Walidacja metody pomiarowej.<br/>Elementy optymalizacji eksperymentalnej (w szczególności wada metody Gaussa).</p> |  |  |
| Wymagania wstępne i dodatkowe   | Podstawowa wiedza z zakresu matematyki.   |  |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się   | Sposób oceniania (składowe)   | Próg zaliczeniowy  | Składowa oceny końcowej  |
|   | Laboratorium - test   | 50.0%  | 40.0%  |
|   | Wykład - test   | 50.0%  | 60.0%  |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur   | 1) J.R. Tylor Wstęp do analizy błęd pomiarowego PWN, Warszawa 2011<br>2) <a href="https://statquest.org/">https://statquest.org/</a> (autor: Josh Starmer, University of North Carolina at Chapel Hill, Department of Genetics)<br>3) YouTube: Geek's Lesson, Statistics and Probability Full Course<br>4) J. B. Czerwiński Metody statystyczne dla chemików PWN, Warszawa 1992<br>5) M. Sobczyk "Statystyka" PWN, Warszawa 2012 |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | Uzupełniająca lista lektur   | 1) P. Konieczka Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych PG, Gdańsk 2004<br>2) J. Mazerski Podstawy chemometrii PG 2004 |
|   | Adresy eZasobów  | Adresy na platformie eNauczanie:  |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Ile cyfr przedstawić w mierzonym wyniku?<br/>         Jak oszacować błąd pomiaru?<br/>         Co to jest precyzja a co to jest dokładność?<br/>         Jak Excel liczy odchylenie standardowe?<br/>         Jak wykryć błąd grubo?<br/>         Jak porównać ze sobą dwie wartości?</p> <p>Im więcej parametrów w równaniu regresyjnym tym lepiej?<br/>         Co oznacza współczynnik <math>R^2</math>, czy im większy <math>R^2</math> tym lepiej?<br/>         Jaka jest zależność między <math>R^2</math> a liniowością danych zmierzonych?<br/>         W jaki sposób ocenić jakość modelu regresyjnego?<br/>         Jak przeprowadzić regresję dla zależności nieliniowych?</p> <p>Jak ustalić parametry procesu by uzyskać największą możliwą wydajność reakcji?</p> |   |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy  |   |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.