



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Rolnictwa i Biotechnologii

Karta przedmiotu  
Metodologia pracy doświadczalnej

**1. Informacje podstawowe**

|                                                                                        |  |                                                                                       |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>biotechnologia                                              |  | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2025/26                                            |                                   |
| <b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Rolnictwa i Biotechnologii |  | <b>Kod przedmiotu</b><br>04BIOS.DI1HS.2642.25                                         |                                   |
| <b>Poziom studiów</b><br>drugiego stopnia (mgr inż.)                                   |  | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                                                     |                                   |
| <b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki                                       |  | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                                 |                                   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                                             |  | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty humanistyczne i społeczne                         |                                   |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                               |  |                                                                                       |                                   |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                        |  |                                                                                       |                                   |
| <b>Koordynator</b>                                                                     |  | Anna Wenda-Piesik                                                                     |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                                                              |  | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin                                                    | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>3.0 |
|                                                                                        |  | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 20<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 20 |                                   |

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

| Kod | Opis efektów uczenia się | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                            | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                   |
| W1                            | Student poznaje metody badań w biotechnologii i pogłębia wiedzę z zakresu stosowania metod statystyki matematycznej w opracowaniu wyników pochodzących z badań eksperymentalnych.                                                                                   | BIO_O2_K_W02, BIO_O2_K_W06                      | P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG        |
| W2                            | Student poznaje metody badań w biotechnologii i pogłębia wiedzę z zakresu stosowania metod statystyki matematycznej w opracowaniu wyników pochodzących z badań eksperymentalnych.                                                                                   | BIO_O2_K_W05, BIO_O2_K_W07                      | P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG        |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                   |
| U1                            | Potrafi samodzielnie wybrać model doświadczenia. Posiada umiejętność pracy doświadczalnej, jest kompetentny w zakresie analizy danych pochodzących z badań, w zastosowaniu opisu probabilistycznego i metod wnioskowania statystycznego (statystyki matematycznej). | BIO_O2_K_U03, BIO_O2_K_U04                      | P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UO        |
| U2                            | Student wykazuje umiejętność rozwiązania problemu naukowego związanego z zastosowaniem biotechnologii w formie pisemnej i graficznej, potrafi weryfikować i właściwie interpretować wyniki badań.                                                                   | BIO_O2_K_U15                                    | P7S_UW                            |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                                   |
| K1                            | Potrafi zaprojektować zadania badawcze w doświadczeniach ścisłych z agrobiotechnologii i biotechnologii w produkcji zwierzęcej, wyznaczyć priorytety służące określonym celom badań oraz ocenić ich skuteczność.                                                    | BIO_O2_K_K02, BIO_O2_K_K03, BIO_O2_K_K06        | P7S_KR, P7S_KK, P7S_KK            |
| K2                            | Ma świadomość etycznej i zawodowej odpowiedzialności za doświadczenia z zakresu biotechnologii oraz za rzetelną analizę i interpretację wyników badań naukowych prowadzonych indywidualnie oraz w zespołach naukowych.                                              | BIO_O2_K_K05                                    | P7S_KR                            |

### 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Zakres metodologii badań naukowych i klasyfikacja nauk. Rys historyczny rozwoju nauk biologicznych ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju biotechnologii rolniczej. Planowanie badań i formułowanie problemów badawczych oraz hipotez roboczych w zakresie agrobiotechnologii i biotechnologii w produkcji zwierzęcej. Metody gromadzenia danych: obserwacja a doświadczenie, strategię planowania badań eksperymentalnych. Rodzaje doświadczeń według różnych kryteriów klasyfikacji. Planowanie, technika zakładania i prowadzenie doświadczeń. Dobór układu doświadczalnego do zagadnienia badawczego oraz statystycznego warsztatu opracowania danych. Metodyczne zasady pobierania prób oraz wykonywania obserwacji i pomiarów laboratoryjnych. Dokumentacja doświadczalna i materiał danych źródłowych z doświadczenia. Pojęcia i określenia stosowane w metodologii pracy doświadczalnej ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki biotechnologii w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Rodzaje danych liczbowych i skal pomiarowych w badaniach przyrodniczych. Populacje przedmiotowe, generalne i próbne jako zbiory osobników i obserwacji. Zastosowanie metod statystyki matematycznej w pracowaniu danych. | Wykład                  | W1, W2, K2                        |
| 2.  | Wybrane metody analizy wyników wyrażonych w skali nominalnej i porządkowej – testy nieparametryczne oraz miary współzależności. Założenia poprawności analiz statystycznych oraz zasady transformacji (normalizacji) danych liczbowych. Zastosowanie estymacji parametrycznej i nieparametrycznej. Formułowanie hipotez oraz ich weryfikacja za pomocą testów istotności. Klasyczne miary współzależności zmiennych. Opracowanie statystyczne danych z doświadczeń czynnikowych metodami ANOVA w klasyfikacji pojedynczej i podwójnej. Testy wielokrotnych porównań z grupy „post”. Zastosowanie analizy skupień jako wielowymiarowej techniki eksploracyjnej – data mining. Wnioskowanie statystyczne i wnioskowanie merytoryczne. Graficzna prezentacja wyników badań. Wykorzystanie do obliczeń pakietów statystycznych: Edukacyjny Zestaw Analityczny SAS, Statistica 10,0 oraz arkusza kalkulacyjnego Excel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ćwiczenia laboratoryjne | W1, W2, U1, U2, K1, K2            |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

| Forma zajęć |                                                                                          |                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Wykład      | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                         |                |
|             | Wykład                                                                                   |                |
|             | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                     | <b>Udział:</b> |
|             | Egzamin pisemny                                                                          | 100%           |
|             | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                    |                |
|             | uzyskanie co najmniej 51% punktów potwierdzających osiągnięcie każdego z efektów uczenia |                |

|                         |                                                                                          |                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                         |                |
|                         | Ćwiczenia laboratoryjne                                                                  |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                     | <b>Udział:</b> |
|                         | wykonanie zadań przy komputerze                                                          | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                    |                |
|                         | uzyskanie co najmniej 51% punktów potwierdzających osiągnięcie każdego z efektów uczenia |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | Metody (sposoby) weryfikacji |                                 |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                                  | Egzamin pisemny              | wykonanie zadań przy komputerze |
| W1                               | x                            | x                               |
| W2                               | x                            | x                               |
| U1                               |                              | x                               |
| U2                               |                              | x                               |
| K1                               | x                            | x                               |
| K2                               | x                            | x                               |

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Gondko R., Zgirski A., Adamska M.; Biostatystyka w zadaniach. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
2. Żuk B. Biometria stosowana. Wyd. Nauk. PWN

### Literatura uzupełniająca

1. Sokal R., Rohlf F.; Biometry. Freeman and Company, New York.
2. Sobczyk M.; Statystyka. Wyd. Nauk. PWN
3. Elandt R.; Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczeń rolniczych. PWN

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta                                                                                        |                         | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                  | 20                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia laboratoryjne | 20                                   |

|                                     |                        |    |
|-------------------------------------|------------------------|----|
| Praca własna studenta               | Przygotowanie do zajęć | 10 |
|                                     | Studiowanie literatury | 20 |
|                                     | Konsultacje            | 5  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> |                        | 75 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          |                        | 3  |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut