



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Technologii  
i Inżynierii Chemicznej

Karta przedmiotu  
**Metody biotechnologiczne w wybranych procesach przemysłowych**

**1. Informacje podstawowe**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>technologia chemiczna<br><br>Specjalność: biotechnologia przemysłowa<br><b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej<br><b>Poziom studiów</b><br>drugiego stopnia (mgr inż.)<br><b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki<br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne |                                                                                                                                                                                      | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2025/26<br><b>Kod przedmiotu</b><br>02TCBPS.DI2D.1075.25<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy fakultatywny<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty specjalnościowe |                                   |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Student posiada wiedzę z zakresu biologii, chemii, fizyki i ochrony środowiska. Potrafi pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł, właściwie je interpretuje i wyciąga wnioski.     |                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wybrane zagadnienia inżynierii chemicznej.<br>Wybrane zagadnienia z biotechnologii.                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
| <b>Koordinator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Justyna Miłek                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin<br><br><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne:<br>• Wykład synchroniczny: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 15 |                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>3.0 |

## 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                          | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                                   |                                                 |                                   |
| W1                            | Student ma specjalistyczną wiedzę z zakresu doboru mikroorganizmów, warunków ich hodowli oraz wykorzystania w wybranych technologiach przemysłowych.              | TC_O2_K_W08                                     | P7S_WG_inż P7S_WG                 |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                                   |                                                 |                                   |
| U1                            | Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę dotyczącą zastosowania procesu fermentacji w pozyskiwaniu wybranych produktów.                                         | TC_O2_K_U14                                     | P7S_UW_inż P7S_UW                 |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                                   |                                                 |                                   |
| K1                            | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie technologii biochemicznej, w tym jej wpływu na środowisko. | TC_O2_K_K05                                     | P7S_KK                            |

## 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | Podstawowe pojęcia z zakresu technologii biochemicznych: rodzaje i metody pozyskiwania substratów. Mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym. Izolacja, selekcja i przechowywanie szczepów przemysłowych. Charakterystyka mediów hodowlanych. Charakterystyka bioreaktorów stosowanych do prowadzenia fermentacji. Przemysłowe aspekty produkcji biomasy mikroorganizmów. Produkcja etanolu. Biologiczne otrzymywanie kwasów organicznych. Fermentacja butanolowo-acetonowa. Biotechnologie przemysłu spożywczego. Biotechnologie farmaceutyczne. Hydrobiometalurgia. Ekonomia procesów biotechnologicznych. | Wykład                  | W1                                |
| 2.  | Podstawowe pojęcia z zakresu technologii biochemicznych: rodzaje i metody pozyskiwania substratów. Mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym. Izolacja, selekcja i przechowywanie szczepów przemysłowych. Charakterystyka mediów hodowlanych. Charakterystyka bioreaktorów stosowanych do prowadzenia fermentacji. Przemysłowe aspekty produkcji biomasy mikroorganizmów. Produkcja etanolu. Biologiczne otrzymywanie kwasów organicznych. Fermentacja butanolowo-acetonowa. Biotechnologie przemysłu spożywczego. Biotechnologie farmaceutyczne. Hydrobiometalurgia. Ekonomia procesów biotechnologicznych. | Wykład synchroniczny    | W1                                |
| 3.  | Wykonanie ćwiczeń związanych z tematyką omawianą na wykładach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ćwiczenia laboratoryjne | U1, K1                            |

#### 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>                                                         |                |
|                         | Zaliczenie egzaminu pisemnego na ocenę pozytywną.                                             |                |
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                              |                |
|                         | Ćwiczenia laboratoryjne                                                                       |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                          | <b>Udział:</b> |
|                         | Sprawozdanie                                                                                  | 50%            |
|                         | Aktywność                                                                                     | 50%            |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                         |                |
|                         | 100% obecności na zajęciach laboratoryjnych oraz opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | <b>Metody (sposoby) weryfikacji</b> |              |           |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------|
|                                  | Egzamin pisemny                     | Sprawozdanie | Aktywność |
| W1                               | x                                   |              |           |
| U1                               |                                     | x            | x         |
| K1                               |                                     | x            | x         |

#### 5. Literatura

##### Literatura podstawowa

1. Szewczyk K. W., 2003. Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
2. Burczyk B. 2019. Biomasa – surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
3. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T. 2012. Biopaliwa. Technologie dla zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.

##### Literatura uzupełniająca

1. Brown R. C., 2011. Thermochemical Processing of Biomass: conversion into fuels, chemicals and powers. John Wiley & Sons Ltd. UK.

#### 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                     | 15                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia laboratoryjne    | 15                                   |
| Praca własna studenta                                                                                     | Konsultacje                | 5                                    |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zajęć     | 5                                    |
|                                                                                                           | Studiowanie literatury     | 10                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie do egzaminu  | 15                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie sprawozdania | 10                                   |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                                                       |                            | 75                                   |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                                                                |                            | 3                                    |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut