

## Informacje podstawowe

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                               | Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Prowadzący                                                     | dr inż. Paweł Jelec                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Wydział                                                        | Wydział Biologii i Nauk o Środowisku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kierunek                                                       | Biotechnologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Poziom studiów                                                 | I stopień                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Profil studiów                                                 | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Forma studiów                                                  | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się   | nauki chemiczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego                     | 2024/2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rok studiów                                                    | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Semestr                                                        | V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Język wykładowy                                                | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru) | do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)      | BIO1_W11<br>BIO1_U09<br>BIO1_U11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rodzaj zajęć (wybór z listy*)                                  | wykład kierunkowy<br>ćwiczenia audytoryjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Liczba godzin                                                  | 30W/30Ćw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Liczba ECTS                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Wymagania wstępne                                              | Wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Opis i cele przedmiotu                                         | Przedmiot dotyczy projektowania i rozwoju linii technologicznych. Omówione są rodzaje, przeznaczenie i budowa linii technologicznych. Przedstawiona jest metodyka projektowania linii technologicznych, kierunki rozwoju wybranych technologii oraz współczesne wyzwania technologiczne związane z rozwojem przemysłu i ochroną środowiska. Scharakteryzowane są sposoby uzyskania wsparcia publicznego w przypadku budowy nowych linii technologicznych. |

## Treści programowe

|     | Temat/blok zajęć: Wykład                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.  | Materiały stosowane w inżynierii. Rodzaje materiałów i ich zastosowania.                                                                                                                                               | 3             |
| 2.  | Właściwości materiałów.                                                                                                                                                                                                | 3             |
| 3.  | Obróbka cieplna i chemiczna materiałów.                                                                                                                                                                                | 2             |
| 4.  | Biomateriały. Polimery. Materiały kompozytowe.                                                                                                                                                                         | 2             |
| 5.  | Przetwarzanie materiałów.                                                                                                                                                                                              | 2             |
| 6.  | Recykling materiałów.                                                                                                                                                                                                  | 2             |
| 7.  | Oddziaływanie materiałów na środowisko.                                                                                                                                                                                | 3             |
| 8.  | Materiały stosowane w biotechnologii, a także w zastosowaniach budowlanych, instalacyjnych oraz do budowy urządzeń technicznych, jak również w kontekście substancji wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych. | 5             |
| 9.  | Materiały w maszynach i urządzeniach przemysłowych.                                                                                                                                                                    | 2             |
| 10. | Druk 3D.                                                                                                                                                                                                               | 2             |
| 11. | Wybrane zagadnienia doboru i wykorzystania materiałów w produkcji.                                                                                                                                                     | 2             |
| 12. | Egzamin (zaliczenie końcowe).                                                                                                                                                                                          | 2             |
|     | Łącznie godzin:                                                                                                                                                                                                        | 30            |

|    | Temat/blok zajęć: Ćwiczenia audytoryjne                                                                              | Liczba godzin |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. | Analiza właściwości i zastosowania wybranych materiałów na podstawie katalogów, norm i innych materiałów branżowych. | 8             |
| 2. | Dobór wybranych materiałów w zastosowaniach biotechnologicznych / instalacyjnych / produkcyjnych.                    | 8             |
| 3. | Analiza wybranego oprogramowania inżynierskiego związanego z doбором i wykorzystaniem materiałów w biotechnologii.   | 8             |
| 4. | Odrabianie zajęć.                                                                                                    | 4             |
| 5. | Zaliczenie końcowe.                                                                                                  | 2             |
|    | Łącznie godzin:                                                                                                      | 30            |

## Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

| Symbol efektu | <p style="text-align: center;"><b><u>Kierunkowe</u></b><br/><b>efekty uczenia się</b></p> <p style="text-align: center;">(zgodne z programem na BIPUKSW)</p> <p style="text-align: center;"><b>Absolwent...</b><br/>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</p>                                                                                                                             | <p style="text-align: center;"><b>Opis przedmiotowych efektów uczenia się</b><br/><b>Student...</b></p> <p style="text-align: center;">(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</p> <p style="text-align: center;"><b>Student...</b></p>                    | <p style="text-align: center;"><b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b><br/>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)</p> |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BIO1_W11      | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii bioprosesowej, dotyczące projektowania i rozwoju linii technologicznych, wchodzącej w ich skład aparatury procesowej, w tym bioreaktorów, jak również zna sposoby uzyskania wsparcia publicznego w przypadku budowy nowych linii technologicznych.                                            | Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii bioprosesowej, dotyczące projektowania i rozwoju linii technologicznych, wchodzącej w ich skład aparatury procesowej, w tym bioreaktorów, jak również zna sposoby uzyskania wsparcia publicznego w przypadku budowy nowych linii technologicznych.                                            | kolokwium pisemne                                                                                                                                                                                                               |
| BIO1_U09      | Absolwent potrafi zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości niezbędne do pracy w środowisku rozwijającego się przemysłu biotechnologicznego w kontekście projektowania i rozwoju linii technologicznych, uwzględniając problemy ochrony środowiska, jak również potrafi korzystać ze sposobów uzyskania wsparcia publicznego w przypadku budowy nowych linii technologicznych. | Student potrafi zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości niezbędne do pracy w środowisku rozwijającego się przemysłu biotechnologicznego w kontekście projektowania i rozwoju linii technologicznych, uwzględniając problemy ochrony środowiska, jak również potrafi korzystać ze sposobów uzyskania wsparcia publicznego w przypadku budowy nowych linii technologicznych. | kolokwium pisemne                                                                                                                                                                                                               |
| BIO1_U11      | Absolwent potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania linii technologicznych w obszarze biotechnologii, a także ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe, z uwzględnieniem aspektów ochrony środowiska.                                                                                                                                                | Student potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania linii technologicznych w obszarze biotechnologii, a także ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe, z uwzględnieniem aspektów ochrony środowiska.                                                                                                                                                | kolokwium pisemne                                                                                                                                                                                                               |

## Metody dydaktyczne

*(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)*

Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.  
Ćwiczenia: wykonywanie ćwiczeń praktycznych; przygotowanie sprawozdań i/lub innych prac pisemnych.

## Opis nakładu pracy studenta w ECTS

| Kontakt z prowadzącym | Aktywność                            | Liczba godzin | Razem liczba godzin / ECTS |
|-----------------------|--------------------------------------|---------------|----------------------------|
| bezpośredni           | udział w zajęciach                   | 60            | 62/2,0                     |
|                       | udział w zaliczeniach poza zajęciami | 0             |                            |
|                       | udział w konsultacjach               | 2             |                            |
| praca własna          | przygotowanie do ćwiczeń             | 30            | 60/2,0                     |
|                       | przygotowanie do zaliczenia          | 30            |                            |

## Kryteria oceny końcowej

*(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)*

Wykład: kolokwium końcowe

Końcowa ocena:

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Ćwiczenia

Na ocenę z przedmiotu składają się punkty uzyskane z wejściówek i sprawozdań i/lub innych prac pisemnych:

Punktacja:

≥95% - 5.0

≥90% - 4.5

≥80% - 4.0

≥70% - 3.5

$\geq 60\%$  - 3.0 $< 60\%$  - 2.0

Warunkiem przystąpienia do kolokwium końcowego jest zaliczenie ćwiczeń.

## Literatura obowiązkowa

|    |                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Jerzy Wodecki, Podstawy projektowania procesów technologicznych części maszyn i montażu, Politechnika Śląska, 2013.                                                                    |
| 2. | Aleksander Górecki, Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. Podręcznik do nauki zawodu technik mechanik, WSiP, 2022.                                                   |
| 3. | Jerzy Lewandowski, Bożena Skołud, Dariusz Plinta, Organizacja systemów produkcyjnych, Warszawa, 2014, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.                                                 |
| 4. | Jerzy Wisiański, Ludwik Synoradzki, Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2019. |
| 5. | Stanisław Kucharski, Józef Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Wydanie III poprawione, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.    |
| 6. | Włodzimierz Bednarski, Jan Fiedurek, praca zbiorowa, Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017.                                                    |
| 7. | Ludwik Synoradzki, Jerzy Wisiański, Projektowanie procesów technologicznych: bezpieczeństwo procesów chemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.        |
| 8. | Piotr P. Lewicki, praca zbiorowa, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, Redakcja naukowa Piotr P. Lewicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa, 2005.             |

## Literatura uzupełniająca

|    |                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Aktualne przepisy i normy powiązane z tematyką wybranych typów linii technologicznych.                             |
| 2. | Opracowania dostępne na aktualizowanych na bieżąco stronach internetowych wybranych instytucji i innych podmiotów. |
| 3. | Wybrane publikacje naukowe oraz aktualne informatory, poradniki i inne materiały branżowe.                         |
| 4. | Materiały informacyjne i instrukcje obsługi wybranego oprogramowania komputerowego.                                |

\* lista rodzajów zajęć

- ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- wykład kierunkowy
- wykład monograficzny lub konwersatorium monograficzne
- seminarium dyplomowe  
*(sem. magisterskie, licencjackie lub inżynierskie, na którym student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową, wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)*
- pracownia dyplomowa (programistyczna, chemiczna, fizyczna, biologiczna, inżynierska)  
*(zajęcia laboratoryjne, na których student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)*