

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Podstawy projektowania i rozwoju linii technologicznych
Prowadzący	dr inż. Paweł Jelec dr hab. inż. Ryszard Konieczny, prof. ucz
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	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)	Przedmiot do wyboru.
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Wykład: BIO1_W11 Ćwiczenia: BIO1_U09; BIO1_U11
Rodzaj zajęć	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 30 h Ćwiczenia: 30 h
Liczba ECTS	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu fizyki, biologii i chemii.
Opis i cele przedmiotu	Wykłady obejmują podstawy projektowania linii technologicznych w biotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem operacji jednostkowych, procesów bioreaktorowych oraz metod separacji i oczyszczania produktów. Studenci poznają zasady tworzenia schematów technologicznych, wykonywania bilansów masy i energii oraz podstawy skalowania procesów (scale-up). Poruszane są również zagadnienia związane z automatyką, kontrolą procesów, ekonomią produkcji oraz bezpieczeństwem i regulacjami przemysłowymi. Ćwiczenia mają charakter

	praktyczny, obejmując wybrane analizy i obliczenia z zakresu podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.
--	--

Treści programowe - wykład

	Temat/blok zajęć	Liczba godzin
1	W 1-2. Wprowadzenie do projektowania procesów technologicznych	2
2	W 3-4. Operacje jednostkowe w biotechnologii	2
3	W 5-6. Bioreaktory i procesy fermentacyjne	2
4	W 7-8. Separacja i oczyszczanie produktów biotechnologicznych	2
5	W 9-12. Projektowanie schematów technologicznych (flow-sheeting)	4
6	W 13-16. Podstawy bilansów masy i energii	4
7	W 17-18. Skalowanie procesów (scale-up i scale-down)	2
8	W 19-22. Automatyzacja i kontrola procesów	4
9	W 23-25. Aspekty ekonomiczne projektowania instalacji	3
10	W 26-29. Bezpieczeństwo i regulacje w przemyśle biotechnologicznym	4
11	W 30. Zaliczenie pisemne: Weryfikacja wiedzy z zakresu podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.	1
	Łącznie godzin:	30

Treści programowe - ćwiczenia

	Temat/blok zajęć	Liczba godzin
1	C 1-15. Podstawy analizy i projektowania procesów technologicznych Realizowane są wybrane zagadnienia spośród poniższych (co najmniej jedno w przypadku każdego studenta): - Wprowadzenie do dokumentacji technologicznej (PFD, P&ID) - Analiza schematów technologicznych procesów biotechnologicznych - Podstawy bilansów masowych – obliczenia dla prostych układów	15

	- Charakterystyka operacji jednostkowych (np. mieszanie, fermentacja, filtracja) - Dobór podstawowej aparatury procesowej (bioreaktory, zbiorniki, filtry) - Wprowadzenie do narzędzi komputerowych wspomagających projektowanie - Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych	
2	C 16-30. Projektowanie i optymalizacja linii technologicznych Realizowane są wybrane zagadnienia spośród poniższych (co najmniej jedno w przypadku każdego studenta): - Opracowanie koncepcji linii technologicznej dla wybranego produktu biotechnologii - Integracja operacji jednostkowych w spójny proces technologiczny - Rozszerzone bilanse masowe i elementy bilansu energetycznego - Wstępna ocena efektywności procesu (wydajność, koszty, straty) - Identyfikacja wąskich gardeł i możliwości optymalizacji - Elementy skalowania procesu (scale-up) - Realizacja projektu zespołowego lub studium przypadku - Przygotowanie i prezentacja wyników pracy	15
	Łącznie godzin:	30

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się <i>(zgodne z programem na BIPUKSW)</i> Absolwent... <i>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</i>	Opis <u>przedmiotowych</u> efektów uczenia się <i>Student...</i> <i>(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</i> <i>Student...</i>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się <i>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)</i>
BIO1_W11	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej, w tym bioreaktorów	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.	kolokwium
BIO1_U09	zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego	Student potrafi zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych, niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego.	Sprawozdanie, praca pisemna
BIO1_U11	dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii	Student potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe, w kontekście podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.	Sprawozdanie, praca pisemna

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład: wykład dyskusyjny na podstawie prezentacji; projektor, filmy edukacyjne
Ćwiczenia: ćwiczenia obliczeniowe (wykonywanie ćwiczeń praktycznych; przygotowanie sprawozdań i innych prac pisemnych), w tym możliwe jest wykorzystanie oprogramowania komputerowego.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,20
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	20/0,80
	przygotowanie do zaliczenia	20	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,20
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	10	20/0,80
	przygotowanie do zaliczenia	10	

Kryteria oceny końcowej

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

1. Wykład:

Zaliczenie pisemne, w szczególności:

- egzamin pisemny: zadania obliczeniowe – wybrane ustroje statyczne i/lub ich elementy
- do egzaminu mogą przystąpić osoby posiadające pozytywną ocenę z ćwiczeń i ew. zajęć terenowych

Punktacja egzaminu:

- 100–94% - 5
- 93–88% - 4,5
- 87–80% - 4
- 79–70% - 3,5
- 69–60% - 3
- 59 i mniej – 2

1. Ćwiczenia

Sprawdziany, sprawozdania, projekt jw., w szczególności:

- ćwiczenia projektowe/obliczenia, także mogą być wykonywane za pomocą oprogramowania komputerowego

Punktacja kolokwium:

100–94% - 5

93–88% - 4,5

87–80 i - 4

79–70% - 3,5

69–60% - 3

59 i mniej – 2

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

4,0 - Student na dobrym poziomie: zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

5,0 - Student bardzo dobrze: zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student w ograniczonym stopniu: potrafi zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych, niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego, a także potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe, w kontekście podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

4,0 – Student w znacznym stopniu: potrafi zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych, niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego, a także potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe, w kontekście podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

5,0 – Student bardzo dobrze: potrafi zastosować odpowiednie rodzaje przedsiębiorczości w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych, niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego, a także potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe, w kontekście podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

Branża jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie umiejętności.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

3,0 – Student w ograniczonym stopniu zasięga opinii eksperta w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

4,0 – Student w odpowiednim stopniu zasięga opinii eksperta w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.
5,0 – Student często zasięga opinii eksperta w zakresie podstaw projektowania i rozwoju linii technologicznych.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

Literatura obowiązkowa

1	Bednarski W., Fiedurek J. (red.), <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , WNT, Warszawa
2	Ratledge C., Kristiansen B. (red.), <i>Podstawy biotechnologii</i> , PWN, Warszawa, 2011
3	Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z., <i>Mikrobiologia techniczna</i> , PWN, Warszawa, 2012
4	Schlegel H.G., <i>Mikrobiologia ogólna</i> , PWN, Warszawa, 2015 (lub nowsze wydania)
	Klimiuk E., Łebkowska M., <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i> , PWN, Warszawa, 2011.
5	<i>Procesy jednostkowe w biotechnologii. Ćwiczenia</i> , PWN – podręcznik obejmujący m.in. projektowanie bioreaktorów i etapy oczyszczania produktów
6	Doran P.M., <i>Bioprocess Engineering Principles</i> , Academic Press, Oxford, 2013.

Literatura uzupełniająca

1	Shuler M.L., Kargi F., <i>Bioprocess Engineering: Basic Concepts</i> , Prentice Hall, Upper Saddle River, 2017
2	Bednarski W., Reps A. (red.), <i>Biotechnologia żywności</i> , PWN, Warszawa
3	Madigan M.T. i in., <i>Biologia mikroorganizmów</i> , PWN, Warszawa, 2018
4	Błaszczak M.K., Goryluk-Salmonowicz A., <i>Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów</i>
5	Kayser O., <i>Podstawy biotechnologii farmaceutycznej</i> , WUJ – obejmuje m.in. projektowanie i wytwarzanie produktów biotechnologicznych
6	Fiedurek J. (red.), <i>Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych</i> , UMCS, Lublin
7	Chmiel A., <i>Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne</i> , PWN, Warszawa
8	Długoński J. (red.), <i>Biotechnologia mikrobiologiczna. Ćwiczenia i pracownie specjalistyczne</i> , Wyd. UŁ
9	Aktualne publikacje naukowe (2015–2025) z zakresu biotechnologii przemysłowej oraz inżynierii bioprocessowej.

