

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Podstawy inżynierii chemicznej
Prowadzący	dr hab. inż. Iwona Flis-Kabulska. 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, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki chemiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025
Rok studiów	II
Semestr	IV
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BIO1_W11, BIO1_W12, BIO1_W15 Ćwiczenia: BIO1_W08, BIO1_W10
Rodzaj zajęć	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 15h Ćwiczenia 15h
Liczba ECTS	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1
Wymagania wstępne	Wiedza z chemii ogólnej i fizycznej.
Opis i cele przedmiotu	Poznanie fizykochemicznych podstaw procesów technologicznych. Omówienie podstawowych typów reaktorów chemicznych i biochemicznych. Przedstawienie wybranych procesów technologicznych. Wprowadzenie do przeprowadzenia obliczeń w inżynierii chemicznej.

Treści programowe – wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W 1/2. Fizykochemiczne podstawy procesów technologicznych (transport masy i ciepła).	2
2.	W 3. Zasady i schematy technologiczne.	1
3.	W 4. Właściwości substancji	1
4.	W 5/6/7/8. Operacje jednostkowe w inżynierii chemicznej	4
5.	W 9/10. Typy reaktorów	2
6.	W 11/12. Przegląd wybranych technologii chemicznych i biochemicznych.	2
7.	W 13. Technologia zielonej chemii	1
8.	W 14/15. Podsumowanie materiału ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania inżynierii chemicznej w przemyśle.	2
	Łącznie godzin:	15

Treści programowe – ćwiczenia

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	C 1/2. Sporządzanie bilansów technologicznych	2
2.	C 3. Zasady i schematy technologiczne	1
3.	C 4. Kinetyka reakcji chemicznych.	1
4.	C 5/6/7/8. Operacje jednostkowe w inżynierii chemicznej	4
5.	C 9/10. Reaktory chemiczne.	2
6.	C 11/12/13. Prezentacje	3
8.	C 14/15. Kolokwium.	2
	Łącznie godzin:	15

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się (zgodne z programem na BIPUKSW) <u>Absolwent...</u> (zna i rozumie/potrafi/jest gotów)	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się <i>Student...</i> (wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt) <i>Student...</i>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)
BIO1_W11	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z inżynierii bioprocusowej, aparatury procesowej, w tym bioreaktorów	wyjaśnia podstawowe aspekty związane z inżynierią chemiczną i technologią chemiczną (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_W12	w zaawansowanym stopniu wybrane bioprocusy w remediacji gruntów, oczyszczaniu ścieków i technologii odpadów	wyjaśnia podstawowe aspekty związane z procesami biotechnologicznymi, o charakterze (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_W15	uwarunkowania i skutki procesów zachodzących podczas syntezy biotechnologicznej prowadzonej w bioreaktorach	wyjaśnia podstawowe aspekty związane z syntezą związków chemicznych (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_U08	wykorzystać metody analityczne i aparaturę do prowadzenia badań fizykochemicznych w laboratorium	demonstruje swoje zrozumienie podstawowych faktów, pojęć, zasad i teorii odnoszących się do poszczególnych zakresów przedmiotowych, obejmujących inżynierię chemiczną i technologię chemiczną w określonym zakresie (C1-15).	kolokwium pisemne
BIO1_U10	wykorzystać zjawiska i procesy fizyczne oraz chemiczne w analizie przebiegu różnych biotechnologii środowiska	stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania typowych problemów o charakterze zarówno jakościowym jak i ilościowym w inżynierii chemicznej i w technologii chemicznej (C1-15).	kolokwium pisemne

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład informacyjno-problemowy prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; objaśnianie zagadnień teoretycznych na przykładach procesów technologicznych; analiza schematów technologicznych, diagramów strumieniowych i

uproszczonych modeli reaktorów; wykorzystanie materiałów wizualnych i krótkich materiałów filmowych ilustrujących procesy przemysłowe.

Ćwiczenia rachunkowe i problemowe, ukierunkowane na samodzielne rozwiązywanie zadań obliczeniowych z zakresu bilansów masowych i energetycznych, kinetyki reakcji chemicznych oraz obliczeń reaktorów; analiza schematów procesowych i diagramów technologicznych; praca indywidualna i zespołowa nad zadaniami obliczeniowymi; konsultacje bieżące z prowadzącym; wykorzystanie arkuszy obliczeniowych, zestawów zadań oraz materiałów pomocniczych przygotowanych przez prowadzącego.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	17/0,68
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	33/1,32
	przygotowanie do zaliczenia	33	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	15/,60
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	0	10/0,40
	przygotowanie do zaliczenia	10	

Kryteria oceny końcowej

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

Wykład:
Egzamin – pisemny, przeprowadzony na koniec semestru. Z egzaminu można uzyskać 50 punktów, do zaliczenia należy otrzymać 26 punktów.
Końcowa ocena:
Punktacja:
≥91% - 5.0
≥81% - 4.5
≥71% - 4.0
≥61% - 3.5
≥51% - 3.0
<51% - 2.0

Ćwiczenia rachunkowe:

Na ocenę składają się punkty uzyskane z sześciu testów (każdy na 5 punktów), prezentacji (10 punktów) i kolokwium pod koniec semestru (10 punktów). Z ćwiczeń można uzyskać 50 punktów, do zaliczenia należy otrzymać 30 punktów.

Punktacja:

≥96% - 5.0

≥87% - 4.5

≥78% - 4.0

≥69% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student zna podstawowe pojęcia związane z fizykochemicznymi podstawami procesów technologicznych, w tym transportem masy i ciepła. Rozumie ogólne zasady sporządzania schematów technologicznych i zna proste metody rozdzielania mieszanin. Orientuje się w podstawowych surowcach chemicznych oraz typach reaktorów chemicznych i biotechnologicznych. Zna podstawowe informacje dotyczące wybranych technologii chemicznych i idei zielonej chemii.

4,0 – Student posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą transportu masy i ciepła, fizykochemicznych zasad działania metod rozdzielania mieszanin (destylacja, absorpcja, ekstrakcja i inne), struktury oraz właściwości surowców chemicznych. Rozumie różnice między reaktorami idealnymi a rzeczywistymi oraz zna podstawy ich opisu kinetycznego. Potrafi wyjaśnić zasady działania wybranych technologii chemicznych oraz w większym stopniu rozumie koncepcje technologii zielonej chemii.

5,0 – Student posiada szeroką i pogłębioną wiedzę dotyczącą fizykochemicznych podstaw procesów technologicznych, ich opisów matematycznych oraz zastosowań w projektowaniu instalacji przemysłowych. Szczegółowo zna i rozumie metody rozdzielania mieszanin, typy reaktorów oraz kinetykę reakcji chemicznych. Potrafi analizować właściwości surowców chemicznych w kontekście ich zastosowania technologicznego oraz szczegółowo omawiać współczesne technologie chemiczne i biotechnologiczne. Dogłębnie zna zasady zielonej chemii i potrafi odnieść je do praktyki przemysłowej.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student potrafi sporządzić proste bilanse masowe i energetyczne procesu oraz odczytać schemat technologiczny. Umie wykonać podstawowe obliczenia dotyczące kinetyki reakcji i potrafi przyporządkować właściwości chemiczne substancji do ich prostych zastosowań technologicznych. Rozumie sposób działania podstawowych typów reaktorów i potrafi wykonać proste obliczenia dotyczące ich pracy.

4,0 – Student potrafi samodzielnie sporządzać bilanse masowe i energetyczne z uwzględnieniem różnych strumieni procesowych. Umie tworzyć i analizować schematy procesowe oraz diagramy strumieniowe. Potrafi zastosować wiedzę o właściwościach substancji do projektowania prostych etapów procesu technologicznego. Umie obliczać podstawowe parametry pracy reaktorów chemicznych i analizować kinetykę reakcji w kontekście projektowym.

5,0 – Student potrafi kompleksowo analizować i projektować bilanse technologiczne, tworzyć złożone schematy procesów oraz wykorzystywać właściwości chemiczne i fizyczne surowców do optymalizacji etapów produkcyjnych. Umie projektować i obliczać parametry

reaktorów chemicznych, uwzględniając kinetykę reakcji i warunki technologiczne. Potrafi analizować i porównywać różne technologie chemiczne, wskazując ich wady, zalety oraz możliwości zastosowania zasad zielonej chemii.

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.	K. Schmidt-Szałowski, M. Szafran, J. Sentek, E. Bobryk „Technologia chemiczna Przemysł nieorganiczny” PWN, Warszawa 2013.
2.	M. Wiśniewski, K. Alejski „Podstawy technologii chemicznej i inżynierii reaktorów. Część I wyd.2, Wyd. Politechnika Poznańska, 2014.
3.	M. Wiśniewski, K. Alejski „Podstawy technologii chemicznej i inżynierii reaktorów. Część II” wyd.2, Wyd. Politechnika Poznańska, 2017.
4.	J. Bałdyga, M. Henczka, W. Podgórska „Obliczenia w inżynierii bioreaktorów” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2019.
5.	St. Kucharski, J. Głowiński „Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.

Literatura uzupełniająca

1.	K. Krawczyk, K. Schmidt-Szałowski „Obliczenia technologiczne w przemyśle chemicznym” Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
----	---