Politechnika Łódzka

Inżynieria procesów w przemyśle spożywczym

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
Inżynieria procesów przemysłowych

Specjalność/ścieżka
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska

Poziom studiów
studia drugiego stopnia (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
ogólnoakademicki

Cykl dydaktyczny
2026/27

Kod przedmiotu

Język wykładowy
polski

Obligatoryjność
Przedmioty do wyboru

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Kierownik przedmiotu	Jacek Stelmach
Prowadzący zajęcia	Jacek Stelmach, Remigiusz Modrzewski, Anna Rył

Okres	**Forma weryfikacji efektów uczenia się**	**Liczba punktów ECTS**
Semestr 2	Zaliczenie na ocenę **Rodzaj i godziny zajęć** • Wykład: 20 • Zajęcia laboratoryjne: 20 • Zajęcia projektowe: 30	5

Wymagania wstępne

1. Znajomość procesów podstawowych inżynierii chemicznej i procesowej m.in. rozdrabnianie, ekstrakcja, rektyfikacja.
2. Podstawowe wiadomości o aparaturze przemysłu chemicznego.

Efekty uczenia się

Kod	Efekty uczenia się	Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów
2IPP2	Posiada zaawansowaną wiedzę, w tym wiedzę szczegółową, w zakresie bilansów materiałowych i energetycznych, mechaniki płynów, wymiany pędu, transportu ciepła i masy, kinetyki reakcji, procesów rozdzielania, dynamiki procesów i ich kontroli, projektowania aparatury oraz technologii wytwarzania produktów; analizuje i ocenia główne tendencje rozwojowe w inżynierii chemicznej i biochemicznej.	2IPP2.1 Opracowuje i analizuje bilanse materiałowe i energetyczne dla różnorodnych procesów inżynierii chemicznej i biochemicznej, wykorzystując zaawansowaną wiedzę z zakresu mechaniki płynów, wymiany pędu oraz transportu ciepła i masy. 2IPP2.2 Projektuje i optymalizuje reaktory oraz aparaturę procesową, z uwzględnieniem dynamiki procesów i skutecznej kontroli reakcji chemicznych i biochemicznych.
2IPP4	Formułuje i testuje zadania badawcze związane z modelowaniem i projektowaniem; integruje wiedzę z różnych działów inżynierii chemicznej i pokrewnych; dokonuje krytycznej analizy i oceny wyników.	2IPP4.1 Definiuje problem badawczy w obszarze inżynierii chemicznej, stosując interdyscyplinarne podejście. 2IPP4.4 Weryfikuje wyniki badań poprzez porównanie ich z danymi literaturowymi i modelami teoretycznymi.

Treści programowe

Integracja kluczowych operacji jednostkowych z zakresu procesów przetwórstwa spożywczego oraz ich wpływu na właściwości surowców i produktów. Projektowanie i analiza linii technologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem doboru aparatury, parametrów procesowych i reologii układów spożywczych.

Informacje rozszerzone

Szczegółowe treści przedmiotowe

Lp.	Szczegółowe treści przedmiotowe	Rodzaj zajęć
1.	1. Charakterystyka wstępnych czynności technologicznych typowych dla przetwórstwa żywności 2. Operacje i procesy stosowane w technologii żywności (mechaniczne, termiczne, typu dyfuyjnego, fizykochemiczne, membranowe, biotechnologiczne) 3. Metody utrwalania produktów spożywczych (zamrażanie i chłodzenie, ogrzewanie, suszenie, liofilizacja) oraz ich wpływ na jakość i bezpieczeństwo produktów spożywczych 4. Własności reologicznych półproduktów i produktów przemysłu spożywczego – dobór urządzeń pomiarowych i metodyka pomiarów 5. Przedstawienie norm i wymagań higieniczno-sanitarnych stosowanych w produkcji żywności	Wykład

Lp.	Szczegółowe treści przedmiotowe	Rodzaj zajęć
2.	Analiza własności reologicznych różnych substratów stosowanych w przetwórstwie spożywczym oraz otrzymywanych produktów 1. Reologia emulsji spożywczych (śmietany o zawartości tłuszczu od 12% do 36%) 2. Reologia ciast (np. pszenne, żytnie, kukurydziane) 3. Reologia zawiesin (np. sok pomidorowy i inne soki z cząstkami owoców) 4. Reologia mas cukierniczych (np. nutella) Materiały ziarniste 1. Reologia proszków 2. Analiza kształtów ziaren (np. owies, płatki owsiane, soczewica, groch)	Zajęcia laboratoryjne
3.	Zaprojektowanie linii technologicznej dla zadanego produktu wraz z doborem aparatów i urządzeń do linii produkcyjnej dla określonej wielkości produkcji. Obliczenia zostaną wykonane z uwzględnieniem złożonych właściwości reologicznych użytych substratów. Przy doborze urządzeń będą brane pod uwagę wymagania higieniczno-sanitarne dla produkcji żywności.	Zajęcia projektowe

Metody i techniki prowadzenia zajęć, warunki zaliczenia

Rodzaj zajęć	Metody i techniki prowadzenia zajęć	Warunki zaliczenia
Wykład	Wykład	Sprawdzian pisemny: 10 pytań ocenianych w skali 0 - 10 Liczba punktów: 50 - 59: ocena 3,0; 60 - 69: 3,5; 70 - 79: 4,0; 80 - 89: 4,5; 90 - 100: 5,0
Zajęcia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne/komputerowe	Wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie sprawozdań. Wynik końcowy to średnia ocen ze wszystkich ćwiczeń. Oceniana jest poprawność wykonania ćwiczenia, poprawność uzyskanych wyników i wnioski.
Zajęcia projektowe	Wykonanie projektu	Terminowe oddanie projektu. Oceniana jest: poprawność zestawienia linii technologicznej z maszyn i aparatów, poprawność obliczeń bilansowych, dobór maszyn i aparatów.

Narzędzia weryfikacji, udział w ocenie końcowej

Rodzaj zajęć	Narzędzia weryfikacji i udział w ocenie końcowej
Wykład	Zaliczenie pisemne: 30%
Zajęcia laboratoryjne	Sprawozdanie(a) z laboratoriów: 30%
Zajęcia projektowe	Projekt: 40%

Weryfikacja efektów

Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów	Kryteria weryfikacji	Narzędzie weryfikacji (rodzaj zajęć)
2IPP2.1	Wykonanie prostych obliczeń bilansowych w trakcie zaliczenia pisemnego. Wykonanie w pracy projektowej obliczeń strumieni masy i energii dla zadanej wydajności linii technologicznej. Zaprezentowanie wyników w postaci wykresów Sankey'a.	Zaliczenie pisemne (Wykład), Projekt (Zajęcia projektowe)
2IPP2.2	Wykonanie obliczeń określających wielkość (rozmiary) aparatów z wykorzystaniem programów dostępnych w pracowni komputerowej. Wykonanie projektu aparatu niedostępnego na rynku.	Projekt (Zajęcia projektowe)
2IPP4.1	Zestawienie procesów jednostkowych (podstawowych) niezbędnych w ciągu technologicznym.	Projekt (Zajęcia projektowe)

Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów	Kryteria weryfikacji	Narzędzie weryfikacji (rodzaj zajęć)
2IPP4.4	W sprawozdaniu z ćwiczenia laboratoryjnego powinno się znaleźć porównanie uzyskanych wyników z danymi znalezionymi w literaturze przedmiotu. W obliczeniach projektowych weryfikacja nastapi przez dobór aparatów (niewłaściwe obliczenie wieklość uniemożliwi znalezienie właściwych aparatów).	Projekt (Zajęcia projektowe), Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne)

Literatura

Obowiązkowa

1. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, Praca zbiorowa pod redakcją P. Lewickiego, PWN, 2005

Dodatkowa

1. Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Błasiński H., Pyć K.W., Rzyski E., Wydawnictwo PŁ, 2001

Badania i publikacje

1. Heim A., Krasławski A., Rzyski E., Stelmach J., Aeration of bioreactors by self-aspirating impellers, Chem. Eng. Journal, 58, s.59-63, 1995.
2. Jamroz T., Rzyski E., Sencio B., Stelmach J., Ocena pracy bioreaktora FWL-42, VII Ogólnopolskie Seminarium „Mieszanie", Koszalin-Kołobrzeg, 1996.
3. Stelmach J., Rzyski E., Powierzchnia międzyfazowa i wnikanie masy w zbiornikach z samozasysającym mieszadłem tarczowym, Inż. Chem. Proc., 25, 3/3, s.1639-1644, 2004.
4. Stelmach J., Rzyski E., Efektywność wnikania masy dla mieszadeł samozasysających, XI Konferencja Naukowa-Techniczna „Budowa i eksploatacja maszyn przemysłu spożywczego" BEMS 2004, (21-24.06), Koszalin-Darłówko, 2004.
5. Stelmach E., Krzystek L., Stelmach J., Ledakowicz St., Anaerobowa degradacja organicznej frakcji stałych odpadów komunalnych, Inż. Apar. Chem., 48(40), 3, s.107-108, 2009.
6. Stelmach E., Stelmach J., Krzystek L., Ledakowicz St., Wpływ zawartości węgla i azotu na szybkość produkcji biogazu z organicznej frakcji stałych odpadów komunalnych, Inż. Apar. Chem., 49(41), 1, s.107-108, 2010.

Rozliczenie punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	20
Zajęcia laboratoryjne	20
Zajęcia projektowe	30
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie raportu	20
pk: Sesja prezentacji projektowych	10
Przygotowanie do egzaminu końcowego	5

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 135
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 80
Liczba punktów ECTS	**ECTS** 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
2IPP2.1	Opracowuje i analizuje bilanse materiałowe i energetyczne dla różnorodnych procesów inżynierii chemicznej i biochemicznej, wykorzystując zaawansowaną wiedzę z zakresu mechaniki płynów, wymiany pędu oraz transportu ciepła i masy.
2IPP2.2	Projektuje i optymalizuje reaktory oraz aparaturę procesową, z uwzględnieniem dynamiki procesów i skutecznej kontroli reakcji chemicznych i biochemicznych.
2IPP4.1	Definiuje problem badawczy w obszarze inżynierii chemicznej, stosując interdyscyplinarne podejście.
2IPP4.4	Weryfikuje wyniki badań poprzez porównanie ich z danymi literaturowymi i modelami teoretycznymi.