Politechnika Łódzka

Materiały polimerowe i ich przetwórstwo

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
Inżynieria procesów przemysłowych

Specjalność/ścieżka
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska

Poziom studiów
studia pierwszego stopnia (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	Joanna Marszałek
Prowadzący zajęcia	Joanna Marszałek, Mariola Błaszczyk, Michał Krempski-Smejda

Okres	**Forma weryfikacji efektów uczenia się**	**Liczba punktów ECTS**
Semestr 5	Zaliczenie na ocenę **Rodzaj i godziny zajęć** • Wykład: 30 • Ćwiczenia: 15 • Zajęcia laboratoryjne: 15	4

Wymagania wstępne

Wymagana znajomość mechaniki płynów, chemii fizycznej i chemii analitycznej

Efekty uczenia się

Kod	Efekty uczenia się	Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów
1IPP2	Posiada wiedzę w zakresie kluczowych procesów inżynierii chemicznej i procesowej, obejmującą: (1) mechanizmy wymiany pędu, ciepła i masy oraz ich zastosowanie w operacjach jednostkowych i aparatach procesowych; (2) zasady bilansowania masy, energii i pędu w procesach technologicznych; (3) procesy rozdzielania, separacji i oczyszczania produktów; (4) podstawy inżynierii reakcji chemicznych i biochemicznych.	1IPP2.5 Dobiera i uzasadnia wybór operacji jednostkowych oraz metod rozdzielania dla zadanego, typowego procesu technologicznego, wykorzystując dane procesowe oraz właściwości strumieni.
1IPP4	Stosuje analityczne i krytyczne myślenie do identyfikacji, formułowania oraz rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich związanych z procesami przemysłowymi i instalacjami procesowymi, dobierając adekwatne metody obliczeniowe, technologiczne i organizacyjne.	1IPP4.1 Potrafi rozpoznać i precyzyjnie zdefiniować problem występujący w procesach przemysłowych lub instalacjach procesowych, wskazując kluczowe zmienne technologiczne i ograniczenia operacyjne.

Treści programowe

Podstawy właściwości, struktury i klasyfikacji materiałów polimerowych oraz metod ich przetwórstwa stosowanych w przemyśle. Kurs wprowadza do analizy procesów przetwórstwa polimerów oraz doboru parametrów technologicznych w kontekście zastosowań inżynierii procesowej.

Informacje rozszerzone

Szczegółowe treści przedmiotowe

Lp.	Szczegółowe treści przedmiotowe	Rodzaj zajęć
1.	Definicje, podziały i historia polimerów naturalnych i syntetycznych. Produkcja i odpady z tworzyw sztucznych, aspekt środowiskowy. Budowa i właściwości polimerów. Masa molowa i sposoby wyznaczania. Roztwory i rozpuszczalność polimerów. Układy skondensowane. Nukleacja i krystalizacja polimerów. Temperatura zeszklenia, płynięcia, topnienia, stopień krystaliczności - metody badawcze. Podstawy syntezy i degradacji polimerów. Biodegradacja i polimery biodegradowalne, biomieszaniny, biokompozyty. Wytwarzanie tworzyw sztucznych. Dodatki do polimerów. Przetwórstwo tworzyw sztucznych: metody, parametry i aparatura. Uproszczona teoria wytłaczania. Równania ruchu i profile prędkości.	Wykład

Lp.	Szczegółowe treści przedmiotowe	Rodzaj zajęć
2.	Rozwiązywanie zagadnień problemowych występujących podczas przetłaczania stopionych polimerów przez dysze i przewody (geometrii, oporów przepływu) w wytłaczarkach. Wyznaczanie profili prędkości dla przepływu cieczy nienewtonowskiej (przez szczelinę między cylindrami, przepływ skrętny – przepływ wleczony i ciśnieniowy). Proste zagadnienia projektowe dotyczące wielootworowej dyszy wytłaczarki, ślimaka do wytłaczarki o zadanej wydajności czy połączenia dyszy i ślimaka wytłaczarki	Ćwiczenia
3.	Wykonanie wymaganej liczby ćwiczeń laboratoryjnych, np. Wytwarzanie kulek biopolimerowych i uwalnianie substancji bioaktywnej z matrycy polimerowej; Identyfikacja próbek polimerowych za pomocą DSC i FTIR (Tg, Tm); Wytwarzanie i badanie właściwości mechanicznych polimerów; Wytwarzanie i badanie właściwości kompozytów gipsowo-polimerowych; Kinetyka wzrostu kryształów polimerów krystalicznych; Degradacja fototermiczna wybranych polimerów; Grawimetryczne badanie kinetyki sorpcji wody w próbkach biopolimerów.	Zajęcia laboratoryjne

Metody i techniki prowadzenia zajęć, warunki zaliczenia

Rodzaj zajęć	Metody i techniki prowadzenia zajęć	Warunki zaliczenia
Wykład	Wykład	Pozytywna ocena z testu. Uzyskanie co najmniej 60% punktów.
Ćwiczenia	Metoda ćwiczebna (np. wykonanie zadań przy tablicy)	Zaliczenie kolokwium pisemnego z rozwiązywanych zadań. Uzyskanie co najmniej 60% punktów.
Zajęcia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne/komputerowe	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i przygotowanie raportów.

Narzędzia weryfikacji, udział w ocenie końcowej

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

Weryfikacja efektów

Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów	Kryteria weryfikacji	Narzędzie weryfikacji (rodzaj zajęć)
1IPP2.5	Ocena pozytywna gdy student: - rozpoznaje podstawowe typy polimerów i biopolimerów, zna ich budowę chemiczną i właściwości, - umie wskazać metody analityczne do zbadania podstawowych parametrów (M, Tm, Tf, Tg, X) polimerów, - zna podstawowe techniki produkcji (przetwarzania) tworzyw sztucznych, - definiuje problem występujący w procesach przetłaczania polimerów w instalacjach procesowych, wskazując kluczowe zmienne technologiczne i ograniczenia operacyjne.	Zaliczenie pisemne (Ćwiczenia), Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne), Test końcowy (Wykład)

Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów	Kryteria weryfikacji	Narzędzie weryfikacji (rodzaj zajęć)
1IPP4.1	Ocena pozytywna gdy student: - rozpoznaje podstawowe typy polimerów i biopolimerów, zna ich budowę chemiczną i właściwości, - umie wskazać metody analityczne do zbadania podstawowych parametrów (M, Tm, Tf, Tg, X) polimerów, - zna podstawowe techniki produkcji (przetwarzania) tworzyw sztucznych, - definiuje problem występujący w procesach przetłaczania polimerów w instalacjach procesowych, wskazując kluczowe zmienne technologiczne i ograniczenia operacyjne.	Zaliczenie pisemne (Ćwiczenia), Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne), Test końcowy (Wykład)

Literatura

Obowiązkowa

1. J. F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach, PWN, 2013
2. M. Mucha, Polimery a ekologia, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2002

Dodatkowa

1. J. F. Rabek, Polimery - otrzymywanie, metody badawcze, zastosowanie, PWN, 2013
2. W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, 2001

Badania i publikacje

Knowledge of fluid mechanics, physical chemistry and analytical chemistry required

Rozliczenie punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Zajęcia laboratoryjne	15
Przygotowanie do testu	15
Przygotowanie do ćwiczeń	15
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie raportu	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 120

Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60
Liczba punktów ECTS	**ECTS** 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
1IPP2.5	Dobiera i uzasadnia wybór operacji jednostkowych oraz metod rozdzielania dla zadanego, typowego procesu technologicznego, wykorzystując dane procesowe oraz właściwości strumieni.
1IPP4.1	Potrafi rozpoznać i precyzyjnie zdefiniować problem występujący w procesach przemysłowych lub instalacjach procesowych, wskazując kluczowe zmienne technologiczne i ograniczenia operacyjne.