



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Polymers and Polymer Composites

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Composites and nanomaterials

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

II/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Paulina Jakubowska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Technologii Chemicznej

Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej

Ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań,

Tel.61 665 3784

email: paulina.jakubowska@put.poznan.pl



## Wymagania wstępne

Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień chemii ogólnej, chemii organicznej, chemii fizycznej, chemii i technologii materiałów polimerowych. Student ma wiedzę w zakresie technologii i inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego. Student powinien znać i stosować dobre techniki pracy w laboratorium chemicznym, obsługiwać podstawową aparaturę badawczą oraz posiadać umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z kompozytami polimerowymi, doбором osnowy, napełniacza oraz metod przetwarzania. Zapoznanie studentów z właściwościami, zastosowaniem oraz podstawowymi metodami analizy kompozytów polimerowych. Rozwijanie umiejętności przyswajania wiedzy technologicznej z zakresu przetwórstwa materiałów kompozytowych oraz zapoznanie się z zasadami funkcjonowania nowoczesnych zakładów przetwórczych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii polimerów i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią polimerów (K\_W2). Student posiada wiedzę w zakresie procesów przetwórczych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do ich realizacji oraz charakteryzowania otrzymanych produktów (K\_W3). Student posiada poszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w przetwórstwie materiałów polimerowych. (K\_W13).

### Umiejętności

Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (K\_U1). Pracuje w grupie przy przygotowaniu i wykonywaniu eksperymentów w laboratorium (K\_U2). Posiada umiejętności zwięzłego i zgodnego z regułami przedstawiania wyników w postaci raportu-sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (K\_U6). Student posiada umiejętności analizowania i interpretacji wyników eksperymentów laboratoryjnych z dziedziny chemii polimerów (K\_U21). Potrafi posługiwać się językiem angielskim w kontaktach zawodowych (K\_U3). Student zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą (K\_U19).

### Kompetencje społeczne

Student ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią materiałów polimerowych, w tym z ochroną środowiska naturalnego (K\_K2). Student ma świadomość ograniczeń własnej wiedzy i rozumienie potrzeby dalszego kształcenia w dziedzinie chemii i technologii polimerów (K\_K1). Student przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej (K\_K4).

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



Wykład: Stacjonarnie: egzamin pisemny (5 pytań otwartych) (student uzyskuje zaliczenie osiągając co najmniej 51% punktów). Zdalnie: test (20 pytań zamkniętych) z wykorzystaniem platformy e-kursy (student uzyskuje zaliczenie osiągając co najmniej 51% punktów).

Laboratorium: Zaliczenie w formie stacjonarnej. Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru: z odpowiedzi ustnych lub zaliczeń pisemnych z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecności i wykonania wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; aktywności na zajęciach i sposobu przeprowadzenia ćwiczenia; oceny z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia. Zaliczenie w formie zdalnej: Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru; odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne (test, 10-20 pytań zamkniętych) z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerą internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia i przestanych za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Kryterium oceny: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

### Treści programowe

Wykład obejmuje następujące zagadnienia:

Podstawowe pojęcia (kompozyt, osnowa, napełniacz), budowa i rodzaje kompozytów, właściwości i zastosowanie kompozytów polimerowych, osnowy polimerowe, napełniacze proszkowe, włókniste i warstwowe, metody przetwórstwa kompozytów polimerowych na bazie osnowy termoplastycznej i termoutwardzalnej.

Laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Kopolimeryzacja styrenu z bezwodnikiem maleinowym.
2. Analiza przemian fazowych w polimerach w oparciu o różnicową kalorymetrię skaningową (DSC).
3. Morfologia polimerów krystalicznych.

### Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń oraz zapoznanie z aparaturą badawczą i odczynnikami chemicznymi wykorzystywanymi podczas ich prowadzenia, opracowania do ćwiczeń w formie plików pdf, filmy instruktażowe dostępne na platformie eKursy.

### Literatura



Podstawowa

1. Crawford, R. J., Plastics engineering, Butterworth-Heinemann, 1998
2. Harper, Ch. A., Moder Plastics Handbook, McGraw-Hill, 1999
3. Mazumdar S. K., Composites manufacturing, CRC Press, 2002
4. G. Odian, Principles of Polymerization, 4th ed., Wiley, 2004.
5. H.R. Allcock, F.W. Lampe Contemporary Polymer Chemistry, 2nd ed., Prentice Hall, 1990.
6. L.H. Sperling Introduction to Physical Polymer Science, 4th ed., Wiley, 2006.
7. Handbook of Plastics Technologies, C.A. Harper. Ed., The McGraw-Hill Companies, 2006, e-book

Uzupełniająca

1. S. Fakirov Fundamentals of Polymer Science for Engineers, Wiley, 2017
2. M. Rubinstein, R. H. Colby Polymer Physics, Oxford, 2003
3. R. A. Pethrick Polymer Science and Technology for Scientists and Engineers, Whittless Publishing, 2010
4. J. W. Nicholson The Chemistry of Polymers, 5th ed., Royal Society of Chemistry, 2017

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności