

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Fizykochemia polimerów</b>		Kod <b>1010702211010700084</b>
Kierunek studiów <b>Technologia chemiczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Technologia polimerów</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>45</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b> <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. inż. Sławomir Borysiak email: Slawomir.Borysiak@put.poznan.pl tel. 61 665 35 49 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowa wiedza w zakresie chemii polimerów i tworzyw sztucznych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych, innych właściwie dobranych źródeł. Umiejętność pracy w laboratorium chemicznym i obsługi aparatury badawczej.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Zrozumienie potrzeby doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz ważności skutków działalności inżynierskiej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Uzyskanie wiedzy w zakresie zagadnień związanych z fizykochemią polimerów. Poznanie nowych technik badawczych wykorzystywanych w badaniach polimerów. Zdobycie umiejętności prognozowania właściwości makroskopowych materiałów na podstawie ich struktury.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. Student posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu fizykochemii polimerów - [K_W02] 2. Student posiada ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu budowy cząsteczkowej oraz nadcząsteczkowej polimerów oraz przemian fazowych zachodzących w polimerach - [K_W11] 3. Student zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości polimerów oraz potrafi znaleźć zależność pomiędzy strukturą i właściwościami - [K_W07]		
<b>Umiejętności:</b> 1. Student posiada umiejętność analizowania, interpretacji oraz krytycznej oceny wyników eksperymentów laboratoryjnych z dziedziny fizykochemii polimerów - [K_U01] 2. Student posiada umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowych oraz w zespołach badawczych zajmujących się określeniem struktury polimerów i poszukiwania zależności z właściwościami materiałów polimerowych - [K_U18] 3. Student posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu-sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. - [K_U06]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student potrafi współpracować w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i współodpowiedzialności za efekty pracy zespołu - [K\_K04]
2. Student ma świadomość ograniczeń własnej wiedzy i rozumienie potrzeby dalszego kształcenia w dziedzinie fizykochemii polimerów. - [K\_K01]
3. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów - [K\_K06]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Egzamin w formie pisemnej (K\_W02, K\_W07, K\_W11)  
 Ocena pracy laboratoryjnej wraz z raportem (K\_U01, K\_U06, K\_U18)

### Treści programowe

- Wprowadzenie do związków wielkocząsteczkowych i fizykochemii polimerów.
- Podstawowe pojęcia dotyczące budowy polimerów. Oddziaływania międzycząsteczkowe makrocząsteczek.
- Izomeria i stereochemia łańcucha polimerowego ? konformacja, konfiguracja, chiralność, taktyczność. Struktura I, II i III-rzędowa polimerów. Modele struktury polimerów amorficznych i krystalicznych.
- Masa cząsteczkowa polimerów: liczbowa średnia, wagowo średnia, lepkościowo średnia ? definicje i znaczenie. Metody oznaczania mas cząsteczkowych. Poldispersja. Wpływ masy cząsteczkowej na właściwości reologiczne polimeru.
- Polimery w fazie skondensowanej. Polimery amorficzne, semikrystaliczne, usieciowane oraz mieszaniny polimerów. Żele polimerowe.
- Stan amorficzny. Przejście szkliste, modele przemiany w stan szklisty. Temperatura zeszklenia. Zależność temperatury zeszklenia od budowy polimeru i struktury makrocząsteczek, czynniki wpływające na temperaturę zeszklenia.
- Stan krystaliczny, teorie nukleacji opisu kinetyki wzrostu struktur krystalicznych, model Avramiego, teoria nukleacji Hoffmana, morfologia polimerów, struktura krystaliczna a proces topnienia.
- Roztwory polimerów: Lepkość roztworów polimerów, zależność lepkości od masy cząsteczkowej, molekularne teorie lepkości, mieszalność polimerów, termodynamika procesu rozpuszczania, teoria Flory?ego-Hugginsa, model kratowy, parametr rozpuszczalności, diagramy fazowe roztworów polimerów.
- Stany fizyczne i przemiany fazowe polimerów, lepkość sprężystość polimerów. Molekularna interpretacja lepko sprężystych właściwości roztworów i stopów polimerowych, teoria Rouse?a i koncepcja reptacji makrocząsteczek, relaksacja, równanie stanu naprężenie-odkształcenie,
- Sieci polimerowe, polimery usieciowane i elastomery. Charakterystyka sieci polimerowych, termoelastyczność
- Stopy, mieszaniny i kompozyty polimerowe.
- Metody badań struktury oraz przemian fazowych polimerów. Metody termiczne, spektroskopowe, mikroskopowe i rentgenograficzne.

### Literatura podstawowa:

1. H. Galina, Fizykochemia polimerów, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1998.
2. W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, Warszawa, 2001.
3. Z. Florianczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, tom. 1,2, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
4. W. Przygodzki, Metody fizyczne badań polimerów, PWN, Warszawa, 1990

### Literatura uzupełniająca:

1. W. Przygocki, A. Włochowicz, Uporządkowanie makrocząsteczek w polimerach i włóknach, WNT, Warszawa 2006
2. H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, J.Wiley, New York, 1992

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	45	
3. Wykonanie raportu z zajęć laboratoryjnych	10	
4. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	
5. Przygotowanie do egzaminu	25	
6. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90	0

Zajęcia o charakterze praktycznym	45	0
-----------------------------------	----	---