

Formularz opisu przedmiotu (formularz sylabusu) – dotyczy studiów I i II stopnia

A. Informacje ogólne (wypełnia koordynator przedmiotu z wyjątkiem pól *Kod przedmiotu*, *Przyporządkowanie do grupy przedmiotów*).

Nazwa pola	Komentarz
Nazwa przedmiotu	Fizykochemia polimerów
Jednostka prowadząca	Wydział Chemii/Zakład Technologii Chemicznej
Jednostka, dla której przedmiot jest oferowany	
Kod przedmiotu	<nadawany przez administrację według wzoru ustalonego dla UW, pole wypełnia pełnomocnik ds. wdrażania USOS/koordynator ds. USOS> (do 20 znaków)
Kod ERASMUS	13303
Przyporządkowanie do grupy przedmiotów	Należy zdefiniować, do jakiej grupy przedmiotów przedmiot należy (np. <i>minimum programowe dla kierunku x</i> ; <i>przedmiot do wolnego wyboru dla wszystkich kierunków</i> ; <i>przedmioty ogólnouniwersyteckie humanistyczne</i> ; <i>przedmioty obowiązkowe dla I roku studiów I stopnia na kierunku x</i> itp.) według informacji podanych w polu <i>Rodzaj przedmiotu</i> . <pole wypełnia pełnomocnik ds. wdrażania USOS/koordynator ds. USOS>
Cykl dydaktyczny, w którym przedmiot jest realizowany	1M
Skrócony opis przedmiotu	Polimery-charakterystyka i klasyfikacja organicznych polimerów syntetycznych. Podstawowe metody badań polimerów. Makrocząsteczka polimeru syntetycznego w przestrzeni, roztworze i w stanie stałym. Podstawowe parametry opisujące materiał polimerowy (masa cząsteczkowa, indeks polidispersyjności, krystaliczność itp.). Mikrostruktura organicznych polimerów syntetycznych, związek pomiędzy budową chemiczną polimerów a ich własnościami fizycznymi, chemicznymi i reologicznymi. Wpływ metody polimeryzacji na właściwości polimeru. Chemiczne i fizyczne metody modyfikacji właściwości polimerów. Matryca polimerowa, napelniacze i kompozycje polimerowe. Przemiana polimeru w tworzywo. Kompozyty polimerowe. Związek pomiędzy metodami przetwórstwa a właściwościami fizyko-chemicznymi tworzyw
Forma(y)/typ(y) zajęć	Wykład 15 godz/semestr
Pełny opis przedmiotu	Treść wykładu: 1. Wstęp – definicja polimeru; przykłady – produkcja i zużycie materiałów polimerowych w Polsce i na świecie – klasyfikacja polimerów. Kryteria klasyfikacji: pochodzenie, architektura łańcucha, skład chemiczny, stereochemia łańcucha, właściwości reologiczno-przetwórcze, zastosowanie 2. Właściwości polimerów i metody ich badań Badania podstawowe • Skład chemiczny – Homopolimer – Kopolimer – Terpolimer • Masa cząsteczkowa i jej rozrzut • Stereochemia – Izomeria geometryczna – Konfiguracja (ataktyczna, izotaktyczna, syndiotaktyczna) – Konformacja – cis, trans • Topologia • Łańcuchy • Rozgałęzienia (gwiazdy, grzebienie, statystyczne) • Sieci Badania właściwości użytkowych – Mechaniczne (rozciąganie, zginanie, ściskanie, skręcanie, wytrzymałość zmęczeniowa) – Ciepłne (przewodnictwo i izolacyjność, żaroodporność i termo

		<p>wytrzymałość)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reologiczne (właściwości lepko sprężyste) - Elektryczne (przewodnictwo) - Trybologiczne (cierne i ślizgowe) - Odporność na działanie otoczenia atmosferycznego, chemicznego, biologicznego - Technologiczne (obrabialność, termoplastyczność, utwardzalność) <p>Przykład ważności badań: katastrofa Challengera</p> <p>3. Łańcuch polimeru syntetycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> - w przestrzeni, znaczenie parametrów: giętkość łańcucha, promień bezwładności, długość persystentna, średni kwadrat odległości końców łańcucha, odstępstwa w zachowaniu się rzeczywistego łańcucha polimeru od wartości przewidzianej przez model - w roztworze, rozpuszczanie polimeru, kłębek polimerowy jako skutek oddziaływań polimer-polimer i polimer-rozpuszczalnik, roztwory rozcieńczone i stężone, efekt objętości wyłączonej i parametr χ, temperatura i rozpuszczalnik θ, koncepcja blobów de Gennesa, modele roztworów polimerowych (Flory'ego-Hugginsa, Scatcharda-Hildebranda), termodynamika mieszanin, wykresy fazowe roztworów polimerowych, rozpuszczanie polimerów - informacje praktyczne, badania lepkościowe roztworów polimerowych (równanie Marka- Houwinka-Sakurady), - w stanie stałym, morfologia polimerów, krystaliczność polimerów (regiony amorficzne, zarodki krystaliczne, fibryle, sferulity) <p>4. Budowa łańcucha polimerowego a właściwości polimeru</p> <ul style="list-style-type: none"> - czynniki fizyczne (budowa meru, wielkość bocznych podstawników w łańcuchu, rozgałęzienia i usieciowanie, konfiguracja, rzędowość wiązań, splątanie), masa cząsteczkowa i jej pomiar (miareczkowanie grup końcowych, podwyższenie temperatury wrzenia, ebulliometria, obniżenie temperatury krzepnięcia, krioskopia, osmometria gazowa, osmometria membranowa, lepkość roztworu $M\eta$, (M_w), rozproszenie światła: M_w, równowaga sedymentacyjna M_z, szybkość sedymentacji MSV), rozrzut masy cząsteczkowej, - czynniki chemiczne - czynniki reologiczne (zależność modułów wytrzymałościowych od temperatury), krystaliczność vs. amorficzność – porównanie właściwości, przejścia szkliste, <p>5. Modyfikacja właściwości polimerów (termoplastyczne termoutwardzalne)</p> <p>6. Przemiana polimeru w tworzywo (środki modyfikujące: nośniki napelnicze, środki preparacji powierzchni, opóźniacze palenia, napelnicze pyłowe, plastyfikatory, środki barwiące, stabilizatory, utwardzacze, porofory)</p> <p>7. Metody przetwórcze (wtryskiwanie, wtryskiwanie reaktywne RRIM, prasowanie, prasowanie tłoczne, odlewanie odśrodkowe, wytłaczanie, wytłaczanie z rozdmuchem, przedzielenie włókien, spienianie)</p> <p>8. Kompozyty polimerowe (matryca, napelniczy, faza przejściowa) matryca (kompozyty z matrycą ceramiczną, kompozyty z matrycą polimerową, kompozyty z matrycą metalową).</p>
Wymagania wstępne	Wymagania formalne	Uzyskany licencjat z chemii.
	Założenia wstępne	Student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu powinien: <ul style="list-style-type: none"> - wykazać się znajomością podstaw wiedzy z zakresu chemii organicznej, - wykazać się rozumieniem charakteru pracy badawczej w chemii - wykazać się umiejętnością szukania i studiowania tekstów naukowych w j. angielskim
Efekty uczenia się		Po ukończeniu wykładu student: <ul style="list-style-type: none"> - analizuje rodzaje materiału polimerowego na podstawie wyników badań fizykochemicznych - rozpoznaje związki między budową łańcucha polimerowego a właściwościami materiału polimerowego - wyjaśnia przyczyny zastosowanie materiału polimerowego w danych aplikacjach
Punkty ECTS		tygodniowy nakład pracy studenta (wraz z obecnością na wykładach) jest wystarczający do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i pozwala

	uzyskać 1,5 ECTS;
Metody i kryteria oceniania	Wymagania egzaminacyjne: Umiejętność zdania egzaminu sprawdzającego. Warunkiem zdania jest zapamiętanie odpowiedniego zakresu przekazanej podczas wykładu wiedzy i umiejętność rozwiązania problemów związanych z nauczonymi treściami. Dowodem jest odpowiedzenia na zapytania egzaminacyjne. Pozytywny wynik egzaminu uwarunkowany jest uzyskaniem > 50% maksymalnej liczby punktów możliwych do osiągnięcia. Zapytania egzaminacyjne (ok.6) mają charakter otwartych pytań, których trudność odpowiada liczbie punktów w przyjętej skali (skala 0-20 pt).
Sposób zaliczenia	egzamin.
Rodzaj przedmiotu	Zgodnie z programem nauczania i planem studiów przedmiot jest fakultatywnym wykładem monograficznym w bloku zajęć dedykowanych realizowanym na I roku II stopnia studiów stacjonarnych.
Sposób realizacji przedmiotu	Sala wykładowa
Język wykładowy	j. polski
Literatura	Literatura uzupełniająca: <ul style="list-style-type: none"> - „Chemia polimerów”, tom I,II,III, praca zbiorowa pod red. Z. Florjańczyka i S. Penczka, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, 1995-98. - H. Galina, Fizykochemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 1998. - T. Broniewski, J. Kapko, W. Płaczek, J. Thomalla, „Metody i ocena własności tworzyw sztucznych”, WNT, Warszawa 2000. - J. W. Nicholson, Chemia polimerów”, WNT, Warszawa 1996. - Jan F. Rabek, „Współczesna wiedza o polimerach” PWN 2008 - Publisher: Wiley-Interscience - Wł. Przygocki, A. Włochowicz, „Fizyka polimerów”, PWN 2001 - Irma Gruin, „Materiały polimerowe”, PWN 2003 - Fizykochemia polimerów. Wybrane zagadnienia, D. Ciesielska, K. Kellar, Wydawca: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1997:http://www.wbc.poznan.pl/dlibra/docmetadata?id=1753&from=&dirids=1.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Brak
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu	dr hab. Inż. Andrzej Kaim
Prowadzący zajęcia	dr hab. Inż. Andrzej Kaim
Uwagi	

B. Informacje szczegółowe (wypełnia prowadzący zajęcia, z wyjątkiem pól: *Limit miejsc w grupie, Terminy odbywania zajęć, Miejsce odbywania zajęć* – pola te prowadzący zajęcia wypełnia w porozumieniu z administracją).

Nazwa pola	Komentarz
Imię i nazwisko wykładowcy (prowadzącego zajęcia/grupę zajęciową)	Andrzej Kaim
Stopień/tytuł naukowy	dr hab. Inż.
Forma dydaktyczna zajęć	Wykład
Efekty uczenia się zdefiniowane dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu	Po ukończeniu wykładu student: – analizuje rodzaje materiału polimerowego na podstawie wyników badań fizykochemicznych – rozpoznaje związki między budową łańcucha polimerowego a właściwościami materiału polimerowego – wyjaśnia przyczyny zastosowanie materiału polimerowego w danych aplikacjach
Metody i kryteria oceniania dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu*	Umiejętność zdania egzaminu sprawdzającego. Warunkiem zdania jest zapamiętanie odpowiedniego zakresu przekazanej podczas wykładu wiedzy i umiejętność rozwiązania problemów związanych z nauczanymi treściami. Dowodem jest odpowiedzenia na zapytania egzaminacyjne. Pozytywny wynik egzaminu uwarunkowany jest uzyskaniem > 50% maksymalnej liczby punktów możliwych do osiągnięcia. Zapytania egzaminacyjne (ok.6) mają charakter otwartych pytań, których trudność odpowiada liczbie punktów w przyjętej skali (skala 0-20 pt).
Sposób zaliczenia dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu	Egzamin pisemny.
Zakres tematów	Pełny spis kolejnych tematów. 1. Wstęp – definicja polimeru; przykłady – produkcja i zużycie materiałów polimerowych w Polsce i na świecie – klasyfikacja polimerów. Kryteria klasyfikacji: pochodzenie, architektura łańcucha, skład chemiczny, stereochemia łańcucha, właściwości reologiczno-przetwórcze, zastosowanie 2. Właściwości polimerów i metody ich badań Badania podstawowe • Skład chemiczny – Homopolimer – Kopolimer – Terpolimer • Masa cząsteczkowa i jej rozrzut • Stereochemia – Izomeria geometryczna – Konfiguracja (ataktyczna, izotaktyczna, syndiotaktyczna) – Konformacja – cis, trans • Topologia – Łańcuchy Rozgałęzienia (gwiazdy, grzebienie, statystyczne, Sieć Badania właściwości użytkowych – Mechaniczne (rozciąganie, zginanie, ściskanie, skręcanie, wytrzymałość zmęczeniowa) – Ciepłne (przewodnictwo i izolacyjność, żaroodporność i termo wytrzymałość) – Reologiczne (właściwości lepko sprężyste) – Elektryczne (przewodnictwo) – Trybologiczne (cierne i ślizgowe) – Odporność na działanie otoczenia atmosferycznego, chemicznego, biologicznego – Technologiczne (obrabiwalność, termoplastyczność, utwardzalność) Przykład ważności badań: katastrofa Challengera 3. Łańcuch polimeru syntetycznego – w przestrzeni, znaczenie parametrów: giętkość łańcucha, promień bezwładności, długość persystentna, średni kwadrat odległości końców łańcucha, odstępstwa w

	<p>zachowaniu się rzeczywistego łańcucha polimeru od wartości przewidzianej przez model</p> <ul style="list-style-type: none"> - w roztworze, rozpuszczanie polimeru, kłębek polimerowy jako skutek oddziaływań polimer-polimer i polimer-rozpuszczalnik, roztwory rozcieńczone i stężone, efekt objętości wyłączonej i parametr χ, temperatura i rozpuszczalnik theta, koncepcja blobów de Gennesa, modele roztworów polimerowych (Scatcharda-Hildebranda, Scatcharda-Hildebranda), termodynamika mieszanin, wykresy fazowe roztworów polimerowych, rozpuszczanie polimerów - informacje praktyczne, badania lepkościowe roztworów polimerowych (równanie Marka-Houwinka-Sakurady), - w stanie stałym, morfologia polimerów, krystaliczność polimerów (regiony amorficzne, zarodki krystaliczne, fibryle, sferulity) <p>4. Budowa łańcucha polimerowego a właściwości polimeru</p> <ul style="list-style-type: none"> - czynniki fizyczne (budowa meru, wielkość bocznych podstawników w łańcuchu, (rozgałęzienia i usieciowanie, konfiguracja, rzędowość wiązań, splątanie), masa cząsteczkowa i jej pomiar (miareczkowanie grup końcowych, podwyższenie temperatury wrzenia, ebulliometria, obniżenie temperatury krzepnięcia, krioskopia, osmometria gazowa, osmometria membranowa, lepkość roztworu $M\eta$, (M_w), rozproszenie światła: M_w, równowaga sedymentacyjna M_z, szybkość sedymentacji MSV), rozrzut masy cząsteczkowej, - czynniki chemiczne - czynniki reologiczne (zależność modułów wytrzymałościowych od temperatury), krystaliczność vs. amorficzność – porównanie właściwości, przejścia szkliste, <p>5. Modyfikacja właściwości polimerów (termoplastyczne termoutwardzalne)</p> <p>6. Przemiana polimeru w tworzywo (środki modyfikujące: nośniki napelniające, środki preparacji powierzchni, opóźniacze palenia, napelniające pyłowe, plastyfikatory, środki barwiące, stabilizatory, utwardzacze, porofory)</p> <p>7. Metody przetwórcze i tworzywo (wtryskiwanie, wtryskiwanie reaktywne RRIM prasowanie, prasowanie tłoczne, odlewanie odśrodkowe, wytłaczanie, wytłaczanie z rozdmuchem, przędzenie włókien, spienianie)</p> <p>8. Kompozyty polimerowe (matryca, napelniacz, faza przejściowa) matryca (kompozyty z matrycą ceramiczną, kompozyty z matrycą polimerową, kompozyty z matrycą metalową).</p>
Metody dydaktyczne	Wykład wspierany multimedialnie. Metody aktywizujące (dyskusja, stymulowanie pytań, dygresje dot. problemów badawczych i naukowych).
Literatura	Pole to należy wypełnić, jeżeli literatura dla opisywanej tu formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu jest inna niż przedstawiona w polu <i>Literatura</i> w części A niniejszego załącznika.
Limit miejsc w grupie	<pole wypełnia prowadzący zajęcia w porozumieniu z administracją>
Terminy odbywania zajęć	<pole wypełnia prowadzący zajęcia w porozumieniu z administracją> Należy wskazać, w jakim terminie (dzień tygodnia, godzina) zajęcia są realizowane. Należy wskazać także, z jaką częstotliwością zajęcia są realizowane (raz w tygodniu, raz na dwa tygodnie itp.).
Miejsce odbywania zajęć	<pole wypełnia prowadzący zajęcia w porozumieniu z administracją> Należy wskazać budynek i nr sali, w której zajęcia będą się odbywały.

*Przykładowe metody oceniania:

	Metody oceny pracy studenta	Liczba punktów/udział w ocenie końcowej
	ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć i aktywność)	
	śródsesemtralne pisemne testy kontrolne	
	śródsesemtralne ustne kolokwia	
	końcowe zaliczenie pisemne	
	końcowe zaliczenie ustne	
	egzamin pisemny	100%
	egzamin ustny	
	kontrola obecności	
	praca semestralna/roczna	

	projekt	
	portfolio	
	inne	