

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	Kinetyka i Mechanizmy polireakcji
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	13304
Przyporządkowanie do grupy przedmiotów	Należy zdefiniować, do jakiej grupy przedmiotów przedmiot należy (np. <i>minimum programowe dla kierunku x; przedmiot do wolnego wyboru dla wszystkich kierunków; przedmioty ogólnouniwersyteckie humanistyczne; 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	2M/4M
Skrócony opis przedmiotu	Termodynamiczne uwarunkowania reakcji polimeryzacji. Podstawowe mechanizmy polireakcji. Reaktywność monomerów winylowych w reakcjach polimeryzacji. Mechanizmy polimeryzacji. Reakcje elementarne w polimeryzacji stopniowej i łańcuchowej: inicjacja, propagacja, zakańczanie, przenoszenie, równania kinetyczne, inhibicja i spowalnianie. Modele kopolimeryzacji i współczynniki reaktywności monomerów oraz sposoby ich wyznaczania. Sterowana/żyjąca polimeryzacja rodnikowa. Polimeryzacja koordynacyjna: podstawowe katalizatory, polimery stereoregularne. Polikondensacja. Poliaddycja. Metody prowadzenia procesów polimeryzacyjnych w przemyśle: polimeryzacja w masie, polimeryzacja w rozpuszczalniku, polimeryzacja w zawiesinie i emulsji. Inne metody polimeryzacji
Forma(y)/typ(y) zajęć	Wykład 30 godz/semestr
Pełny opis przedmiotu	Treść wykładu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Termodynamiczne uwarunkowania reakcji polimeryzacji <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Entalpia i entropia w reakcji polimeryzacji 2. Polimeryzowalność wiązań podwójnych <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Wpływ podstawników na reaktywność wiązań podwójnych 2.2. Efekty elektronowe 2.3. Efekty steryczne 3. Podstawowe zasady nomenklatury polimerów 4. Mechanizmy polimeryzacji <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Polimeryzacje stopniowe i łańcuchowe 5. Polimeryzacja rodnikowa <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Inicjatory polimeryzacji rodnikowej 5.2. Równania kinetyczne reakcji <ol style="list-style-type: none"> 5.2.1. Inicjacji 5.2.2. propagacji, 5.2.3. zakańczania (łańcuch kinetyczny i rzeczywisty) 5.2.4. przenoszenia, 5.2.5. inhibicji i spowalniania 6. Kopolimeryzacji w polimeryzacji rodnikowej <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Modele kopolimeryzacji 6.2. Model ostatniego meru 6.3. Model przedostatniego meru 6.4. Współczynniki reaktywności i sposoby ich wyznaczania 7. Charakterystyka polimeryzacji żyjącej i kontrolowanej <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Polimeryzacja kontrolowana trwałymi rodnikami (SFRP) <ol style="list-style-type: none"> 7.1.1. Mediatorzy pierwszej generacji 7.1.2. Mediatorzy drugiej generacji

		<p>7.1.3. Dwucząsteczkowy mechanizm NMRP 7.1.4. Jednocząsteczkowy mechanizm NMRP 7.1.5. Polimeryzacja typu "outside-in" i "inside-out" 7.2. Polimeryzacja z przeniesieniem atomu (ATRP) 7.3. Polimeryzacja z odwracalnym przeniesieniem łańcucha typu addycja-fragmentacja (RAFT) 7.4. Porównanie klasycznej polimeryzacji wolnorodnikowej i kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej 7.5. Inne modele kopolimeryzacji 8. Polimeryzacja jonowa – rys historyczny 9. Polimeryzacja anionowa - polimeryzacja żyjąca 9.1. Inicjatory w polimeryzacji anionowej 9.2. budowa centrów aktywnych, środowisko reakcji 9.3. Kinetyka reakcji 9.3.1. Reakcje elementarne w polimeryzacji anionowej 10. Polimeryzacja kationowa 11. Polimeryzacja pseudo-anionowa 11.1. Inicjatory w polimeryzacji kationowej 11.2. budowa centrów aktywnych, środowisko reakcji 11.3. Kinetyka reakcji 11.4. Reakcje elementarne w polimeryzacji kationowej 12. Polimeryzacja koordynacyjna 12.1. Polimery stereoregularne 12.2. Charakterystyka katalizatorów w polimeryzacji stereospecyficznej 12.3. Katalizatory Zieglera-Natty 12.4. Mechanizm jedno i dwucząsteczkowy 12.5. Katalizatory metallocenowe 12.6. Wielkotonazowe polimery stereoregularne 13. Polimeryzacje stopniowe 14. Polikondensacja 14.1. Poliamidy, poliestry i żywice epoksydowe 15. Poliaddycja 16. Poliuretany 17. Żywice termoutwardzalne 18. Metody prowadzenia procesów polimeryzacyjnych w przemyśle 18.1. Polimeryzacja w masie 18.2. Polimeryzacja w rozpuszczalniku 18.3. Polimeryzacja w zawiesinie i emulsji 18.4. Inne metody polimeryzacji</p>
Wymagania wstępne	Wymagania formalne	Uzyskany licencjat z chemii.
	Założenia wstępne	<p>Student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykazać się znajomością podstaw wiedzy z zakresu chemii polimerów, – wykazać się umiejętnością wyszukiwania i korzystania z literatury o charakterze naukowym – wykazać się rozumieniem wskazanych prac badawczych w chemii – wykazać się rozumieniem związków między doświadczeniem a wnioskami – wykazać się rozumieniem tekstów naukowych w j. angielskim
Efekty uczenia się		<p>Po ukończeniu wykładu student:</p> <ul style="list-style-type: none"> – prognozuje możliwe metody syntetyzowania danego polimeru – projektuje warunki syntezy reakcji polimeryzacji – analizuje przydatność materiały polimerowego i jej związek z metodą syntezy
Punkty ECTS		3 tygodniowy nakład pracy studenta (wraz z obecnością na wykładach) jest wystarczający do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i pozwala uzyskać 3 ECTS;
Metody i kryteria oceniania		<p>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).</p>
Sposób zaliczenia		Egzamin.
Rodzaj przedmiotu		Zgodnie z programem nauczania i planem studiów przedmiot jest fakultatywnym wykładem monograficznym w bloku zajęć realizowanych na I roku II stopnia studiów stacjonarnych w specjalizacji wykorzystującej

	materiały polimerowe.
Sposób realizacji przedmiotu	Sala wykładowa
Język wykładowy	j. polski
Literatura	Literatura uzupełniająca: - „Chemia polimerów”, tom I,II,III, praca zbiorowa pod red. Z. Florjańczyka i S. Penczka, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, 1995-98. - Nicholson J. W., Chemia polimerów WNT, Warszawa 1996. - G. Odian, Principles of Polymerization, John Wiley & Sons, 2004 - G. Moad, D.H. Solomon, The Chemistry of Free Radical Polymerization, Pergamon, 1995
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: – prognozuje możliwe metody syntetyzowania danego polimeru – projektuje warunki syntezy reakcji polimeryzacji – analizuje przydatność materiały polimerowego i jej związek z metodą syntezy
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 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 dla danej formy dydaktycznej zajęć w ramach przedmiotu	Egzamin pisemny.
Zakres tematów	Pełny spis kolejnych tematów. 1. Termodynamiczne uwarunkowania reakcji polimeryzacji 1.1. Entalpia i entropia w reakcji polimeryzacji 2. Polimeryzowalność wiązań podwójnych 2.1. Wpływ podstawników na reaktywność wiązań podwójnych 2.2. Efekty elektronowe 2.3. Efekty steryczne 3. Podstawowe zasady nomenklatury polimerów 4. Mechanizmy polimeryzacji 4.1. Polimeryzacje stopniowe i łańcuchowe 5. Polimeryzacja rodnikowa 5.1. Inicjatory polimeryzacji rodnikowej 5.2. Równania kinetyczne reakcji 5.2.1. Inicjacji 5.2.2. propagacji, 5.2.3. zakańczania (łańcuch kinetyczny i rzeczywisty) 5.2.4. przenoszenia, 5.2.5. inhibicji i spowalniania 6. Kopolimeryzacji w polimeryzacji rodnikowej 6.1. Modele kopolimeryzacji 6.2. Model ostatniego meru 6.3. Model przedostatniego meru 6.4. Współczynniki reaktywności i sposoby ich wyznaczania 7. Charakterystyka polimeryzacji żyjącej i kontrolowanej 7.1. Polimeryzacja kontrolowana trwałymi rodnikami (SFRP) 7.1.1. Mediatory pierwszej generacji 7.1.2. Mediatory drugiej generacji 7.1.3. Dwucząsteczkowy mechanizm NMRP 7.1.4. Jednocząsteczkowy mechanizm NMRP 7.1.5. Polimeryzacja typu "outside-in" i "inside-out" 7.2. Polimeryzacja z przeniesieniem atomu (ATRP) 7.3. Polimeryzacja z odwracalnym przeniesieniem łańcucha typu addycja-fragmentacja (RAFT) 7.4. Porównanie klasycznej polimeryzacji wolnorodnikowej i kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej 7.5. Inne modele kopolimeryzacji 8. Polimeryzacja jonowa – rys historyczny 9. Polimeryzacja anionowa - polimeryzacja żyjąca 9.1. Inicjatory w polimeryzacji anionowej 9.2. budowa centrów aktywnych, środowisko reakcji 9.3. Kinetyka reakcji 9.3.1. Reakcje elementarne w polimeryzacji anionowej 10. Polimeryzacja kationowa 11. Polimeryzacja pseudo-anionowa

	11.1. Inicjatory w polimeryzacji kationowej 11.2. budowa centrów aktywnych, środowisko reakcji 11.3. Kinetyka reakcji 11.4. Reakcje elementarne w polimeryzacji kationowej 12. Polimeryzacja koordynacyjna 12.1. Polimery stereoregularne 12.2. Charakterystyka katalizatorów w polimeryzacji stereospecyficznej 12.3. Katalizatory Zieglera-Natty 12.4. Mechanizm jedno i dwucząsteczkowy 12.5. Katalizatory metalocenowe 12.6. Wielkotonażowe polimery stereoregularne 13. Polimeryzacje stopniowe 14. Polikondensacja 14.1. Poliамidy, poliestry i żywice epoksydowe 15. Poliaddycja 16. Poliuretany 17. Żywice termoutwardzalne 18. Metody prowadzenia procesów polimeryzacyjnych w przemyśle 18.1. Polimeryzacja w masie 18.2. Polimeryzacja w rozpuszczalniku 18.3. Polimeryzacja w zawiesinie i emulsji 18.4. Inne metody polimeryzacji
Metody dydaktyczne	Wykład wspierany multimedialnie. Próby wprowadzenia metod aktywizujących (dyskusja, stymulowanie pytań, dygresje dot. problemów badawczych i aplikacyjnych).
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 sesemtralna/roczna	
	Projekt	
	Portfolio	
	Inne	