

Kod przedmiotu	0311022900					
Liczba przyznanych punktów ECTS	2					
Nazwa przedmiotu (PL)	Metody modyfikacji polimerów					
Nazwa przedmiotu (EN)	Methods of Polymer Modification					
Język prowadzenia zajęć	polski					
Poziom przedmiotu (PL)	Studia III stopnia					
Poziom przedmiotu (EN)	PhD Studies					
Profil studiów (PL)	Technologia Chemiczna					
Profil studiów (EN)	Chemical Technology					
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny PŁ (W3)					
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Strzelec					
Nazwiska pozostałych wykładowców						
Formy i metody kształcenia, liczba godzin	Wykład 6	Ćwiczenia ...	Laboratorium ...	Projekt ...	Seminarium 9	Inne ...
Cele przedmiotu (PL)	Zapoznanie z metodami modyfikacji chemicznej polimerów syntetycznych					
Cele przedmiotu (EN)	To acquaint students with basic knowledge on the various chemical reactions and other methods that are used to modify synthetic polymers					
Efekty kształcenia przedmiotu (PL)	<p>Po ukończeniu przedmiotu studenci będą potrafili:</p> <ol style="list-style-type: none"> wymienić i klasyfikować najważniejsze metody modyfikacji chemicznej polimerów; wykazać się podstawową wiedzą z zakresie reaktywności grup funkcyjnych w polimerach; wyjaśnić zależności pomiędzy oddziaływaniem grup funkcyjnych, morfologią a reaktywnością polimerów; wymienić najważniejsze reakcje polimerów nienasyconych; wykazać się podstawową wiedzą z zakresu klasyfikacji dodatków stosowanych do poprawy właściwości użytkowych i środków pomocniczych stosowanych w przetwórstwie polimerów; opisać najważniejsze reakcje poliestrów, silikonów i polisulfidów; scharakteryzować reakcje rozrywania łańcucha na skutek działania ciepła, promieniowania ozonu i wody; wymienić metody sieciowania polimerów; prezentować wiedzę indywidualnie i w grupach 					
Efekty kształcenia przedmiotu (EN)	<p>After the course the students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> describe and classify the most important methods of chemical modification of polymers; demonstrate a basic knowledge of the reactivity of functional groups on polymers; explain correlation between group interaction, morphology and reactivity of polymers; describe the main reaction of unsaturated polymers; 					

	<p>5. demonstrate a basic knowledge of the classification of additives, property modifiers and processing aids;</p> <p>6. describe the most important reactions of polyolefins, polyesters, silicones and polysulfides;</p> <p>7. characterize the cleavage of polymers by heat, radiation, ozone and water;</p> <p>8. list the ways of polymers crosslinking;</p> <p>9. demonstrate presentation skill in individual and group</p>
Metody i kryteria weryfikacji efektów kształcenia (PL)	<p>Pytania egzaminacyjne umożliwia sprawdzenie wiedzy studentów w zakresie wszystkich wymienionych efektów kształcenia jak również ich umiejętności analizowania i rozwiązywania problemów z zakresu tematyki przedmiotu.</p> <p>Metody weryfikacji każdego z efektów kształcenia: Efekty 1-8: test pisemny, prezentacja seminaryjna, dyskusja Efekt 9: prezentacja seminaryjna, dyskusja</p>
Metody i kryteria weryfikacji efektów kształcenia (EN)	<p>The examination questions will be structured In a way as to assess the students' knowledge concerning of all learning outcomes and ability to analyze problems and produce solutions in the course topic.</p> <p>Verification methods of each learning outcomes: Effects 1-8: written test, student seminar presentation, discussion Effect 9: student seminar presentation, discussion</p>
Wymagania wstępne (PL)	Ogólna wiedza z zakresu chemii polimerów, ich właściwości i struktury
Wymagania wstępne (EN)	A general knowledge of chemistry, properties and structure of polymers is assumed to have been already acquired by the students
Treści merytoryczne przedmiotu (PL)	<p>Przegląd najważniejszych metod modyfikacji chemicznej i otrzymywania polimerów dla specyficznych zastosowań.</p> <p>Reaktywność grup funkcyjnych w polimerach. Efekty wzajemnego oddziaływania grup funkcyjnych i morfologii polimeru na reaktywność. Reakcje polimerów nienasyconych; izomeryzacja, cyklizacja, halogenowanie, epoksydowanie, uwodornienie. Reakcje poliolefin; halogenowanie, chlorosulfonowanie. Reakcje podstawienia w pierścieniu aromatycznym, chlorometylowanie, alkilowanie, acylowanie, sulfonowanie, nitrowanie, halogenowanie, aminowe i sulfonowe pochodne chlorometylowanego polistyrenu. Polimery z reaktywnymi grupami końcowymi otrzymywane w polimeryzacji rodnikowej i anionowej. Reakcje wymiany w poliestrach, silikonach i polisulfidach. Rozrywanie łańcuchów polimeru na skutek działania ciepła, promieniowania, ozonu i wody. Radiacyjne i chemiczne sieciowanie polimerów. Klasyfikacja dodatków i środków pomocniczych stosowanych do poprawy właściwości użytkowych; środki pomocnicze stosowane w przetwórstwie.</p>
Treści merytoryczne przedmiotu (EN)	<p>A survey of the most important methods of chemical modification and design of polymers for specific applications. Reactivity of functional groups on polymers. Effect of group interactions and morphology on reactivity. Reactions of unsaturated polymeric hydrocarbons; isomerization, cyclization, halogenation, epoxidation, hydrogenation. Reactions of polyolefines; halogenation, chlorosulfonation. Reactions of nuclear substitution; chloromethylation, alkylation, acylation, sulfonation, nitration, halogenation, amine and sulfonium derivatives</p>

	of chloromethylated polystyrene. Terminally reactive polymers prepared by radical and anionic polymerizations. Interchange reactions of polyesters, silicones and polysulfides. The cleavage of polymers by heat, radiation, ozone and water. The crosslinking of polymers by radiation, monomers and chemicals. Branching reactions. Classification of the additives, property modifiers and processing aids.	
Forma zaliczenia (PL)	Egzamin pisemny i wygłoszenie referatu na seminarium. Ocena końcowa obejmuje 60% wyniku egzaminu i 40% oceny referatu.	
Forma zaliczenia (EN)	Written exam and oral presentation on seminar. The final assesment consists of 60% of lecture exam and 40% of presentation note	
Literatura podstawowa (wypełniane w języku prowadzenia zajęć, bez tłumaczenia tytułów publikacji)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carraher C.E.Jr., "Introduction to Polymer Chemistry", Taylor & Francis, New York, 2007. 2. Florjańczyk Z., Penczek S., "Chemia polimerów", Ofic.Wyd. Politechniki Warszawskiej, t.I,II,III, Warszawa, 1996. 3. Szlezyngier W., "Tworzywa Sztuczne" Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996-99, t.I-III. 4. Bhattacharya A, Rawlins J.W., Ray A., "Polymer Grafting and Crosslinking ", Wiley, 2008. 5. Meister J.J., "Polymer modification: principles, techniques, and applications", Marcel Dekker, 2000. 	
Literatura uzupełniająca (wypełniane w języku prowadzenia zajęć, bez tłumaczenia tytułów publikacji)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cowie J.M.G., "Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials", Blackie, London,1991. 2. Ravve A., "Principles of Polymer Chemistry", Plenum Press, New York, 1995. 3. Swift G., Carraher C.E,Jr., Bowman C.N,"Polymer Modification", Springer, 1997. 4. Stamm M., "Polymer Surfaces and Interfaces: Characterization, Modification and Applications" Springer, 2008. 5. Takemoto K., Ottenbrite R.M, Kamachi M, "Functional Monomers and Polymers", Second Edition, CRC Press, 1997. 	
Przeciętne obciążenie studenta pracą własną – ze zdefiniowaniem form pracy własnej (PL)	Suma wszystkich form zajęć	15
	Udział w konsultacjach	10
	Udział w pisemnych i/lub praktycznych formach weryfikacji	5
	Przygotowanie prezentacji	10
	Przygotowanie do egzaminu	10
	Suma godzin	50
Przeciętne obciążenie studenta pracą własną – ze zdefiniowaniem form pracy własnej (EN)	Total hours of different forms of classes	15
	Participation in consultation	10
	Participation in written and/or practical forms of assessment	5
	Preparation of presentation	10
	Preparation to the exam	10
	Total hours	50
Uwagi (PL)		
Uwagi własne publikowane (PL)		
Uwagi własne publikowane (EN)		

Data aktualizacji	28.02.2014
-------------------	------------