

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Tworzywa sztuczne**

Nazwa w języku angielskim: **Polymers**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM031027 (MMM031327)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów	X				
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w obszarze materiałoznawstwa i chemii.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej budowy, otrzymywania, modyfikacji i własności tworzyw polimerowych.
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej technologii stosowanych do przetwórstwa tworzyw polimerowych.
- C3. Zdobycie umiejętności doboru tworzyw polimerowych w określonych zastosowaniach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe grupy polimerów, ich budowę, własności,
 PEK_W02 - Zna technologie stosowane do przetwórstwa tworzyw polimerowych,
 PEK_W03 - Zna podstawowe zastosowania tworzyw polimerowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi identyfikować materiały polimerowe,
 PEK_U02 - Potrafi wskazać technologię przetwórstwa do wytwarzania wybranego wyrobu z tworzywa sztucznego,
 PEK_U03 - Umie dobierać materiały polimerowe do określonych zastosowań.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
 PEK_K02 - Zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
 PEK_K03 - Przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości podstawowe, nazewnictwo. Klasyfikacja i podział tworzyw polimerowych.	2
Wy2	Otrzymywanie polimerów i tworzyw sztucznych. Procesy polimeryzacji i wytwarzania tworzyw sztucznych.	2
Wy3	Budowa polimerów i wynikające z niej właściwości.	2
Wy4	Modele mechaniczne zachowania się polimerów.	2
Wy5	Reologia i zachowanie się tworzyw podczas przetwórstwa.	2
Wy6	Przemiany stanu tworzyw polimerowych, wpływ warunków środowiskowych na zachowanie się tworzyw polimerowych.	2
Wy7	Podstawowe grupy tworzyw polimerowych i ich własności charakterystyczne.	2
Wy8	Metody modyfikacji tworzyw polimerowych i ich wpływ na własności.	2
Wy9	Otrzymywanie kompozytów polimerowych.	2
Wy10	Przegląd polimerowych materiałów konstrukcyjnych - właściwości i zastosowanie termoplastycznych tworzyw.	2
Wy11	Przegląd polimerowych materiałów konstrukcyjnych - właściwości i zastosowanie chemo- i termoutwardzalnych tworzyw oraz elastomerów.	2
Wy12	Technologie przetwórstwa pierwotnego tworzyw polimerowych - wtryskiwanie	2
Wy13	Technologie przetwórstwa pierwotnego tworzyw polimerowych - wytłaczanie	2
Wy14	Technologie przetwórstwa wtórnego tworzyw polimerowych - termoformowanie	2
Wy15	Technologie przetwórstwa tworzyw chemoutwardzalnych	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Tworzywa polimerowe i metody ich identyfikacji	2
Lab2	Technologie łączenia wyrobów z tworzyw polimerowych	2

Lab3	Technologie przetwórstwa pierwotnego - wtryskiwanie	2
Lab4	Technologie przetwórstwa wtórnego - termoformowanie próżniowe i wytłaczanie z rozdmuchem	2
Lab5	Badanie tarcia i zużycia materiałów polimerowych	2
Lab6	Badania ugięcia ścianki korpusu - metody analityczne i doświadczalne	2
Lab7	Technologie przetwórstwa duroplastów - odlewanie i prasowanie	2
Lab8	Narzędzia w przetwórstwie tworzyw polimerowych	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N3. eksperyment laboratoryjny
N4. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium
F2	PEK_W03	kolokwium
$P = (F1+F2)/2$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	kartkówka
F2	PEK_U02	kartkówka, odpowiedzi ustne
F3	PEK_U03	kartkówka, odpowiedzi ustne
F4	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	odpowiedzi ustne, sprawozdanie
$P = (F1+F2+F3+F4)/4$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Robert Sikora, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Warszawa : "Żak", 1993; Wojciech Kucharczyk, Wojciech Żurowski, Przetwórstwo tworzyw sztucznych dla mechaników, Radom : Politechnika Radomska. Wydawnictwo, cop. 2005; Izabella Hyla, Tworzywa sztuczne : własności, przetwórstwo, zastosowanie, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Piotr Jasiulek, Łączenie tworzyw sztucznych metodami spawania zgrzewania, klejenia i laminowania, Krosno, Wydaw. i Handel Książkami "KaBe", 2004;

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Tworzywa sztuczne** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01- PEK_W03,	K1MBM_W13	C1	Wy1-Wy15	N1, N2-N3
PEK_U01- PEK_U03	K1MBM_U29	C2	Lab-La8	N2-N4
PEK_K01- PEK_K03	K1MBM_K09	C3	La1-La8	N2-N4

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Roman Wróblewski tel.: 320-21-70 email: r.m.wroblewski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Tworzywa sztuczne**

Name in English: **Polymers**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM031027 (MMM031327)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses	X				
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The Student has got a basic knowledge in the field of materials science and chemistry.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge of construction, preparation, modification and properties of polymeric materials.
- C2. Acquisition of basic knowledge about the technology used for plastics processing.
- C3. Getting skill about selection of polymeric materials in certain applications.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student knows the basic groups of polymers, their structure, properties.

PEK_W02 - The student knows the technology used for the processing of polymeric materials,

PEK_W03 - The student knows the basic applications of polymeric materials.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to identify polymeric materials.

PEK_U02 - Can indicate the processing technology for producing a selected product from the plastic material,

PEK_U03 - Place the selected polymeric materials for specific applications.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Searches of information and its critical analysis,

PEK_K02 - Team cooperation on improving methods for the selection of a strategy to optimally solve problems assigned to the group

PEK_K03 - Compliance with the customs and rules of the academic community.

PROGRAMME CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basics, nomenclature. Classification and distribution of polymeric materials.	2
Lec2	Preparation of polymers and plastics. Polymerization processes and the production of plastic materials	2
Lec3	Structure of the polymers and the resulting properties.	2
Lec4	Models mechanical behavior of polymers.	2
Lec5	Rheology and behavior of materials during processing.	2
Lec6	Transformation of plastics, the impact of environmental conditions on the behavior of polymeric materials.	2
Lec7	The basic group of polymeric materials and their specific properties.	2
Lec8	Methods for modification of polymeric materials and their impact on the property.	2
Lec9	Preparation of polymer composites.	2
Lec10	Overview of polymeric construction materials - Properties and application of thermoplastic materials.	2
Lec11	Overview of polymeric construction materials - Properties and application of chemically-and thermosetting plastics and elastomers.	2
Lec12	Primary processing technologies plastics - injection molding	2
Lec13	Technologies primary processing of polymeric materials - extrusion	2
Lec14	Technologies secondary processing of polymeric materials - thermoforming	2
Lec15	Manufacturing technologies of chemicallysetted polymers	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Polymeric materials and methods for their identification	2

Lab2	Technologies of plastics parts joining	2
Lab3	Primary processing technology - injecting molding	2
Lab4	Secondary processing technologies - Vacuum thermoforming and blow molding	2
Lab5	Friction and wear test of polymeric materials	2
Lab6	Research sagging body wall - analytical methods and experimental	2
Lab7	Thermosetting plastics processing technologies - casting and pressing	2
Lab8	Tools for processing of plastics	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
N2. self study - preparation for laboratory class
N3. laboratory experiment
N4. report preparation

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	test
F2	PEK_W03	test
$P = (F1+F2)/2$		

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01	quiz,
F2	PEK_U02	quiz, oral answer
F3	PEK_U03	quiz, oral answer
F4	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	oral answer, report
$P = (F1+F2+F3+F4)/4$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Robert Sikora, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Warszawa : "Żak", 1993; Wojciech Kucharczyk, Wojciech Żurowski, Przetwórstwo tworzyw sztucznych dla mechaników, Radom : Politechnika Radomska. Wydawnictwo, cop. 2005; Izabella Hyla, Tworzywa sztuczne : własności, przetwórstwo, zastosowanie, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000.

SECONDARY LITERATURE

Piotr Jasiulek, Łączenie tworzyw sztucznych metodami spawania zgrzewania, klejenia i laminowania, Krosno, Wydaw. i Handel Książkami "KaBe", 2004;

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT **Polymers** AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **Mechanical Engineering and Machine Building**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01- PEK_W03,	K1MBM_W13	C1	Lec1-Lec15	N1, N2- N3
PEK_U01- PEK_U03	K1MBM_U29	C2	Lab1-Lab8	N2-N4
PEK_K01- PEK_K03	K1MBM_K09	C3	Lab1-Lab8	N2-N4

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Roman Wróblewski tel.: 320-21-70 email: r.m.wroblewski@pwr.edu.pl