

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologie wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych**

Nazwa w języku angielskim: **Technologies of plastics parts manufacturing**

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

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM032211**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada wiedzę na temat: budowy tworzyw polimerowych, własności mechanicznych tworzyw, zmiany ich struktury i własności pod wpływem temperatury i odkształcenia
2. Student potrafi: czytać rysunek techniczny, analizować zmiany zachodzące w tworzywie poddanym grzaniu i odkształcaniu
3. Student umie współpracować dla rozwiązania zadania

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznać z przemysłowymi metodami wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych  
C2. Dać umiejętność wiązania parametrów technologicznych z jakością wyrobu  
C3. Dać umiejętność rozwiązywania problemów technologicznych i narzędziowych w technologiach przetwórstwa tworzyw

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Po wykładzie student powinien: znać najważniejsze technologie wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych, znać konieczne do tego maszyny i narzędzia

PEK\_W02 - Student zna budowę: wtryskarki, wytłaczarki, termoformierki, narzędzi do podstawowych technologii przetwórstwa tworzyw

PEK\_W03 - Zna zachowanie się tworzywa podczas przetwarzania i wpływ parametrów technologicznych na to zachowanie

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student umie: dobrać odpowiednią technologię wytwarzania do rodzaju wyrobu

PEK\_U02 - Student potrafi ustawić podstawowe parametry technologii przetwarzania tworzyw i wykonać proste operacje przygotowawcze

PEK\_U03 - Student potrafi rozpoznać wady wyrobów i powiązać je z parametrami przetwórstwa

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Uzyskuje możliwość obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać z innymi w dążeniu do celu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Technologia formowania próżniowego	2
Wy2	Technologia wytłaczania i rozdmuchu	2
Wy3	Technologia wtryskiwania	2
Wy4	Wady wyrobów wtryskiwanych	2
Wy5	Technologie przetwórstwa duroplastów	1
Wy6	Kolokwium	1
		Suma: 10
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wpływ metod i parametrów nagrzewania na temperaturę materiału w procesie termoformowania	2

Lab2	Wpływ parametrów formowania i kształtu wzornika na rozkład grubości wyrobu po termoformowaniu	2
Lab3	Badanie wpływu parametrów procesu wytłaczania na efekt Barusa	2
Lab4	Ustawianie parametrów etapu zabezpieczania formy na cykl procesu wtryskiwania	2
Lab5	Badanie wpływu profilu temperaturowego i prędkości obrotowej ślimaka na temperaturę tworzywa wpływającego z dyszy wtryskarki	2
		Suma: 10

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. eksperyment laboratoryjny  
N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Kartkówki
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Henryk Zawistowski, Daniel Frenkler; Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych; PLASTECH 2003

Izabela Hyla; Tworzywa sztuczne: własności, przetwórstwo, zastosowanie; Wyd. Politechniki Śląskiej 2004

H. Saechtling; Tworzywa sztuczne: Poradnik; WNT 2007

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Peter Eyerer, Thomas Hirth, Peter Elsner; Polymer Engineering. Technologien und Praxis; SPRINGER 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Technologie wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych**

Name in English: **Technologies of plastics parts manufacturing**

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM032211**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has knowledge about: construction of polymer materials, mechanical properties of plastics, changes in their structure and properties under the influence of temperature and deformation
2. The student is able to: read a technical drawing, analyze changes occurring in the material subjected to heating and deformation
3. The student knows how to cooperate for the solution of the task

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarize yourself with the industrial methods of manufacturing plastic products
- C2. Give the ability to combine technological parameters with the quality of the product
- C3. Provide the ability to solve technological and tooling problems in plastic processing technologies

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - After the lecture the student should: know the most important technologies of manufacturing plastic products, know the necessary machines and tools

PEK\_W02 - The student knows the structure: injection molding machines, extruders, thermoformers, tools for basic plastics processing technologies

PEK\_W03 - The behavior of the material during processing and the influence of technological parameters on this behavior

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student knows how to choose the right manufacturing technology for the type of product

PEK\_U02 - The student is able to set the basic parameters of plastic processing technology and perform simple preparatory operations

PEK\_U03 - The student is able to recognize the defects of products and associate them with the processing parameters

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Obtains the opportunity to objectively evaluate arguments, rational translations and justify one's point of view

PEK\_K02 - He can interact with others in pursuing a goal

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Vacuum forming technology	2
Lec2	Extrusion technology, blowing, blow molding	2
Lec3	Injection molding technology	2
Lec4	Disadvantages of injection-molded products	2
Lec5	Processing technologies for thermosets	1
Lec6	Test	1
		Total hours: 10
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Influence of heating methods and parameters on material temperature in the thermoforming process	2
Lab2	The influence of forming parameters and the shape of the template on the product thickness distribution after thermoforming	2
Lab3	Study of the influence of extrusion process parameters on the Barus effect	2
Lab4	Setting the parameters of the mold protection stage on the injection molding cycle	2
Lab5	Study of the influence of temperature profile and rotational speed of the screw on the temperature of the material flowing out of the injection molding nozzle	2

	Total hours: 10
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
---------------------

N1. problem lecture  
 N2. multimedia presentation  
 N3. laboratory experiment  
 N4. self study - preparation for laboratory class  
 N5. self study - self studies and preparation for examination

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)
---

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)
--

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	quizes
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Henryk Zawistowski, Daniel Frenkler; Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych; PLASTECH 2003

Izabela Hyla; Tworzywa sztuczne: własności, przetwórstwo, zastosowanie; Wyd. Politechniki Śląskiej 2004

H. Saechtling; Tworzywa sztuczne: Poradnik; WNT 2007

### SECONDARY LITERATURE

Peter Eyerer, Thomas Hirth, Peter Elsner; Polymer Engineering. Technologien und Praxis; SPRINGER 2008

## SUBJECT SUPERVISOR

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