

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologie rozwoju produktu**

Nazwa w języku angielskim: **Technologies of product development**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031028**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		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				

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

1. Podstawowa wiedza na temat organizacji prac inżynierskich w przedsiębiorstwie i zadań konstruktora, technologa itp.
2. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska", "Geometria wykreślna", "Zapis konstrukcji" lub podobnych
3. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska 3D", "Modelowanie CAD" lub podobnych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z METODAMI rozwoju nowych produktów wykorzystującymi technologie komputerowe
- C2. Przekazanie słuchaczom wiedzy na temat stosowanych w rozwoju produktu TECHNOLOGII projektowania i weryfikacji nowych produktów
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania wybranych technologii wspierających projektowanie nowych produktów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna etapy rozwoju nowych produktów i stosowane w nich technologie komputerowe

PEK\_W02 - Student ma uporządkowaną wiedzę na temat metod projektowania nowych produktów oraz zna kierunki ich rozwoju

PEK\_W03 - Student posiada podstawową wiedzę na temat tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi wskazać kolejne etapy prowadzące do stworzenia projektu nowego produktu

PEK\_U02 - Student stosuje niektóre nowoczesne metody i techniki komputerowe w rozwoju nowych produktów

PEK\_U03 - Student potrafi wykorzystać wybrane metody tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zastosowania technologii komputerowych w rozwoju produktu	2
Wy2	Modele CAD krawędziowe 2D/3D i powierzchniowe. Modele bryłowe i CAD oraz metody ich reprezentacji. Wyższa funkcjonalność systemów CAD. Zaawansowane narzędzia modelowania i symulacji w zintegrowanych systemach CAD. Wymiana danych geometrycznych.	8
Wy3	Wizualizacja modeli CAD. Rzeczywistość wirtualna.	4
Wy4	Techniki tworzenia koncepcji, kreatywność, czynniki wpływające na rozwój produktów. Bionika - projektowanie rozwiązań technicznych wzorowanych lub naśladujących naturę.	4
Wy5	Zarządzanie nowym produktem, kryteria modelowania produktów: wygląd-funkcjonalność-technologiczność. Metody projektowania produktów według kryteriów technologicznych dla formowania wtryskowego, obróbki plastycznej itp.	4
Wy6	Zadania inżynierii odwrotnej w rozwoju produktów	4
Wy7	Wstęp do przyrostowych technologii prototypowania i wytwarzania	2
Wy8	Egzamin pisemny	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Spotkanie organizacyjne. Zasady modelowania w wybranym systemie CAD	2
Lab2	Modelowanie produktu w systemie CAD z wykorzystaniem wybranych funkcji wyższego poziomu, np. modelowanie złożeń, wariantowanie części	4
Lab3	Podstawowe metody analizy konstrukcji w systemie CAD, np. modelowanie kinematyki	4
Lab4	Wykorzystanie importowanych danych geometrycznych, np. modeli powierzchniowych, w projektowaniu nowego produktu	4

Lab5	Zajęcia uzupełniające i zaliczeniowe	1
		Suma: 15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. case study  
N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium

### 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	egzamin pisemny
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	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Technologie rozwoju produktu**

Name in English: **Technologies of product development**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031028**

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)	60		30		
Form of crediting	Examination		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				

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

1. Basic knowledge on organisation of engineering in a company - tasks of construction designer and technology designer
2. Knowledge and skills from courses of "Engineering graphics", "Geometrical drafting", "Construction drafting" or similar
3. Knowledge and skills from courses of "Engineering graphics 3D", "CAD modeling" or similar

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Teaching students the METHODS of new product design with computer aided technologies
- C2. Teaching students the TECHNOLOGIES of computer aided design and verification of new products
- C3. Allowing the students to acquire skills of using selected technologies supporting new product development

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - Students know the stages of new product development and computer technologies utilised there

PEK\_W02 - Students have the knowledge on methods of product design and are aware of their progress

PEK\_W03 - Students have basic knowledge on creating and processing 3D models of products

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

PEK\_U01 - Students can indicate the steps leading to designing new product

PEK\_U02 - Students use some modern methods and computer technologies in new product development

PEK\_U03 - Students can use selected methods of creating and processing 3D models of products

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

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Applications of computer technologies in product development	2
Lec2	2D and 3D wireframe models, surface models. Solid and CAD models and methods of their representation. Higher level functionality of CAD systems. Advanced modeling and analysis tools in CAD systems. Geometric data exchange.	8
Lec3	Visualisation of CAD models. Virtual reality.	4
Lec4	Techniques of creating concepts, creativity, aspects influencing product development. Bionics - designing technical systems patterned or mimicking the nature.	4
Lec5	New product management, criteria of product modeling: esthetics-functionality-technology. Methods of product design based on technology criteria for injection molding, sheet metal forming, etc.	4
Lec6	Applications of reverse engineering in product development	4
Lec7	Introduction to additive manufacturing technologies	2
Lec8	Written exam	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Organisation of the laboratory. Rules of modeling in selected CAD system	2
Lab2	Product modeling in a CAD system with higher level functions, e.g. assemblies, part families, etc.	4
Lab3	Basic methods of design analysis in a CAD system, e.g. kinematics modeling	4
Lab4	Using imported geometry, e.g. surface models, in designing new products	4
Lab5	Complementary tasks and grading	1

	Total hours: 15
--	-----------------

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

N1. informative lecture  
 N2. multimedia presentation  
 N3. case study  
 N4. self study - preparation for laboratory class

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	written 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	report from laboratory classes

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
----------------------------------

#### PRIMARY LITERATURE

E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000

#### SECONDARY LITERATURE

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2003

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl