

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania mechanizmów**

Nazwa w języku angielskim: **Basics of mechanism design**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032086**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			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. wiedza z analizy matematycznej, fizyki i mechaniki
2. umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów analizy matematycznej oraz umiejętności opisywania podstawowych zjawisk fizycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad budowy i podstawowych metod analizy, modelowania oraz projektowania mechanizmów maszyn
- C2. Poznanie właściwości wybranych grup mechanizmów płaskich i przestrzennych (dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie budowy i analizy mechanizmów maszyn

PEK\_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania mechanizmów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność określenia podstawowych elementów budowy mechanizmu

PEK\_U02 - Umiejętność zbudowania modelu komputerowego mechanizmu i przeprowadzenia badań symulacyjnych

PEK\_U03 - Umiejętność analizy kinematycznej i kinetostatycznej wybranych grup mechanizmów metodami wektorowymi, analitycznymi i komputerowymi

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

PEK\_K02 - Rozumie skutki działalności inżynierskiej

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd funkcjonalny maszyn i mechanizmów, podstawy analizy strukturalnej, ruchliwość, pary kinematyczne	3
Wy2	Metody syntezy strukturalnej mechanizmów, rozwiązania alternatywne	2
Wy3	Analiza kinematyczna mechanizmów – metody określania, nowych położeń, prędkości i przyspieszeń	3
Wy4	Elementy analizy dynamicznej - siły, siły oddziaływania w parach, równowaga kinetostatyczna (metody wektorowe)	3
Wy5	Mechanizmy dźwigniowe – własności, charakterystyka, analiza i zastosowania	2
Wy6	Manipulatory płaskie (szeregowy, równoległy) - budowa, charakterystyka, zastosowania, kinematyka manipulatorów	2
Wy7	Przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe	2
Wy8	Mechanizmy krzywkowe – charakterystyka, analiza i zastosowania	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza strukturalna mechanizmów (informacje wstępne, klasy par, zasady schematyzacji, ruchliwość mechanizmów (projekt i kartkówka)	2
Proj2	Podstawy modelowania komputerowego mechanizmów w programie SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinematycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)	2

Proj4	Modelowanie i symulacje komputerowe mechanizmów dźwigniowych (projekt)	2
Proj5	Modelowanie i symulacje komputerowe przekładni zębatych obiegowych (projekt)	2
		Suma: 10

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. konsultacje

#### 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	Kolokwium
P = F1		

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

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	oceny z projektów, oceny z kartkówek
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gronowicz A. i inni: Teoria maszyn i mechanizmów. Zestaw problemów analizy i projektowania. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2000.
2. Gronowicz A.: Podstawy analizy układów kinematycznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2003.
3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT 2002
2. Olędzki A.: Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. WNT 1987
3. Miller S.: Układy kinematyczne. Podstawy projektowania. WNT 1988.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Krzysztof Jacek Bałchanowski tel.: 71 320-27-10 email: [jacek.balchanowski@pwr.edu.pl](mailto:jacek.balchanowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania mechanizmów**

Name in English: **Basics of mechanism design**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032086**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			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. knowledge of mathematics, physics and mechanics
2. ability to solve basic problems of mathematical analysis and the ability to describe the basic physical phenomena

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the basic principles of construction and methods of analysis, modeling and design machines
- C2. Understanding the properties of selected groups of planar and spatial mechanisms (linkages, gears, cams and manipulators)

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - has a theoretical knowledge of analysis of kinematic system

PEK\_W02 - has a theoretical knowledge of design of kinematic systems

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The ability to define the basic elements of mechanism

PEK\_U02 - The ability to build a computer model of the mechanism and ability to perform simulation researches

PEK\_U03 - Ability to analyze of kinematics and kinetostatics of mechanisms using vector, analytical and computer methods

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - a sense of responsibility for their own work and the willingness to comply with the rules work in a team and to take responsibility for collaborative tasks

PEK\_K02 - Understands the impact of engineering

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Overview of machines and mechanisms, basics of structural analysis	3
Lec2	Methods for the type synthesis of mechanisms	2
Lec3	Kinematic analysis of mechanisms - methods for determining the new positions, velocities and accelerations	3
Lec4	Elements of dynamic analysis - forces in kinematic systems, kinetostatics (vector method)	3
Lec5	Linkage mechanisms - property characterization, analysis and application	2
Lec6	Manipulators (serial, parallel) -construction, characteristics, applications, kinematics manipulators	2
Lec7	Planetary gear mechanisms - analysis, characteristics, applications	2
Lec8	Cam mechanisms- characteristics, applications, analysis and design	2
Lec9	Test	1
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Structural analysis of mechanisms (class of joints, rules of schematization, mobility of mechanisms (project and short test)	2
Proj2	Basics of computer modeling of mechanisms in program SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Linkages mechanisms - kinematic analysis (vector method), (project and short test)	2
Proj4	Modeling and computer simulations of linkage mechanisms (project)	2

Proj5	Modeling and computer simulations of planetary gear mechanisms (project)	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem lecture N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. tutorials		

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	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
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	Evaluation of the project, Evaluation of the short test
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Gronowicz A. i inni: Teoria maszyn i mechanizmów. Zestaw problemów analizy i projektowania. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2000.
2. Gronowicz A.: Podstawy analizy układów kinematycznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2003.
3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996.

### SECONDARY LITERATURE

1. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT 2002
2. Olędzki A.: Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. WNT 1987
3. Miller S.: Układy kinematyczne. Podstawy projektowania. WNT 1988.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Krzysztof Jacek Bałchanowski tel.: 71 320-27-10 email: [jacek.balchanowski@pwr.edu.pl](mailto:jacek.balchanowski@pwr.edu.pl)