

KARTA PRZEDMIOTU

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

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031045**

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	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 układów kinematycznych maszyn

C2. Poznanie właściwości wybranych grup układów kinematycznych (mechanizmów) płaskich i przestrzennych - dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i analizy układów kinematycznych maszyn

PEK_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów kinematycznych (mechanizmów)

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umiejętność określenia podstawowych elementów budowy układu kinematycznego (mechanizmu)

PEK_U02 - Umiejętność zbudowania modelu komputerowego mechanizmu

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 układów kinematycznych	2
Wy2	Analiza strukturalna układów kinematycznych - ruchliwość, ruchliwość lokalna, więzy	2
Wy3	Metody syntezy strukturalnej mechanizmów, rozwiązania alternatywne	2
Wy4	Analiza kinematyczna układów kinematycznych (mechanizmów) – metody określania, nowych położeń, środków obrotu	2
Wy5	Analiza kinematyczna mechanizmów – metody określania prędkości i przyspieszeń	2
Wy6	Elementy analizy dynamicznej - siły w układach kinematycznych (siły bezwładności, siły równoważące, siły oddziaływania)	2
Wy7	Elementy analizy dynamicznej - równowaga kinetostatyczna (metody wektorowe)	3
Wy8	Mechanizmy dźwigniowe maszyn – własności, charakterystyka, analiza, zastosowania, projektowanie	3
Wy9	Podstawowe przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe	2
Wy10	Manipulatory płaskie (szeregowy, równoległy) - budowa, charakterystyka, zastosowania, kinematyka manipulatorów	3
Wy11	Mechanizmy krzywkowe – charakterystyka, analiza, zastosowania, projektowanie	3
Wy12	Elementy syntezy geometrycznej mechanizmów dźwigniowych	2

Wy13	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza strukturalna układów kinematycznych - mechanizmów (informacje wstępne, klasy par, zasady schematyzacji, ruchliwość mechanizmów (projekt i kartkówka)	3
Proj2	Podstawy modelowania komputerowego mechanizmów w programie SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Modelowanie zaawansowane mechanizmów programie SAM (wymiały, napędy, więzy)	2
Proj4	Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinematycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)	2
Proj5	Modelowanie i symulacje komputerowe mechanizmów dźwigniowych (projekt)	2
Proj6	Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinetostatycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)	2
Proj7	Modelowanie i symulacje komputerowe przekładni zębatach obiegowych	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 4. Gronowicz A., Miller S.: Mechanizmy. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1997 3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania mechanizmów**

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

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: **ZPM031045**

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	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	2
Lec2	Structural analysis of mechanisms - mobility, local mobility, constraints	2
Lec3	Methods for the type synthesis of mechanisms	2
Lec4	Kinematic analysis of mechanisms - methods for determining the new positions, centers of rotation	2
Lec5	Kinematic analysis of mechanisms - methods for determining the velocity and acceleration	2
Lec6	Elements of dynamic analysis - forces in kinematic systems (inertial forces, the active forces, the forces in joints)	2
Lec7	Elements of dynamic analysis - Kinetostatics (vector method)	3
Lec8	Linkage mechanisms - property characterization, analysis and application	3
Lec9	Planetary gear mechanisms - analysis, characteristics, applications	2
Lec10	Manipulators (serial, parallel) -construction, characteristics, applications, kinematics manipulators	3
Lec11	Cam mechanisms- characteristics, applications, analysis and design	3
Lec12	The geometric synthesis of linkage mechanisms	2
Lec13	Test	2
		Total hours: 30
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)	3
Proj2	Basics of computer modeling of mechanisms in program SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)	2
Proj3	Advanced modeling of mechanisms in the program SAM (dimensions, drives)	2
Proj4	Linkages mechanisms - kinematic analysis (vector method), (project and short test)	2
Proj5	Modeling and computer simulations of linkage mechanisms (project)	2
Proj6	Linkages mechanisms - kinetostatic analysis (vector method), (project and short test)	2
Proj7	Modeling and computer simulations of planetary gear mechanisms (project)	2
		Total hours: 15

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

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

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