

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania środków transportu I**

Nazwa w języku angielskim: **Basics of engineering design in transport I**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Transport**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM031013**

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			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

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 stosowanych w środkach transportu

C2. Poznanie właściwości wybranych grup mechanizmów płaskich i przestrzennych stosowanych w środkach transportu (dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i analizy mechanizmów stosowanych w środkach transportu

PEK_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania mechanizmów stosowanych w środkach transportu

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 w transporcie, podstawy analizy strukturalnej	2
Wy2	Analiza strukturalna mechanizmów - ruchliwość, ruchliwość lokalna, więzy	2
Wy3	Metody syntezy strukturalnej mechanizmów, rozwiązania alternatywne	2
Wy4	Analiza kinematyczna 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)	2
Wy8	Mechanizmy dźwigniowe w środkach transportu – własności, charakterystyka, analiza i zastosowania	2
Wy9	Manipulatory płaskie (szeregowe, równoległe) - budowa, charakterystyka, zastosowania	2
Wy10	Manipulatory płaskie (szeregowe, równoległe) - kinematyka manipulatorów	2
Wy11	Przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe - budowa, charakterystyka, zastosowania	2
Wy12	Mechanizmy obiegowe - analiza. Mechanizmy krzywkowe w pojazdach – charakterystyka, zastosowania	2

Wy13	Mechanizmy krzywkowe w pojazdach – analiza i projektowanie	2
Wy14	Elementy syntezy geometrycznej mechanizmów dźwigniowych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza strukturalna 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 w programie SAM (wymiary, 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 zębatych obiegowych (projekt)	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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_U03	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. 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 środków transportu I**

Name in English: **Basics of engineering design in transport I**

Main field of study (if applicable): **Transport**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM031013**

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			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

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 mechanisms used in transport
- C2. Understanding the properties of selected groups of planar and spatial mechanisms use in transport (linkages, gears, cams and manipulators)

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - has a theoretical knowledge of analysis of mechanisms used in transport

PEK_W02 - has a theoretical knowledge of design of mechanisms used in transport

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 functional machines and mechanisms for transport, 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)	2
Lec8	Linkage mechanisms in transport - property characterization, analysis and application	2
Lec9	Manipulators (serial, parallel) - construction, characteristics, applications	2
Lec10	Manipulators (serial, parallel) - kinematics manipulators	2
Lec11	Gears, planetary gears mechanisms - construction, characteristics, applications	2
Lec12	Planetary gear mechanisms - analysis. Cam mechanisms in vehicles - characteristics, applications	2
Lec13	Cam mechanisms in vehicles - analysis and design	2
Lec14	The geometric synthesis of linkage mechanisms	2
Lec15	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. multimedia presentation N2. tutorials N3. self study - preparation for project class N4. problem lecture		

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_U03	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