

KARTA PRZEDMIOTU

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

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Means of Transport Design II**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM031022**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów	X				
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień związanych z mechaniką, wytrzymałością materiałów oraz teorią maszyn i mechanizmów.
2. Znajomość zasad stosowanych w zapisie konstrukcji.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw konstruowania i eksploatacji środków transportu.
- C2. Uzyskanie umiejętności doboru modeli obliczeniowych dla podstawowych elementów maszynowych z zakresu struktur podporowych i połączeń, elementów podatnych oraz łożyskowań dla zastosowań ogólnotechnicznych.
- C3. Uzyskanie podstawowych umiejętności konstruowania prostych elementów maszynowych w oparciu o wiedzę z zakresu zapisu konstrukcji oraz umiejętność analizy wybranych rozwiązań i ich projektowania, jak również eksploatacji tych obiektów.
- C4. Uzyskanie umiejętności organizowania pracy w zespole oraz wykonywania powierzonych mu zadań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma szczegółową wiedzę z zakresu zasad projektowania elementów, podzespołów i zespołów środków transportu.

PEK_W02 - Ma szczegółową wiedzę na temat budowy części maszyn (m. in. połączeń, przekładni i struktur podporowych) stosowanych w środkach transportu.

PEK_W03 - Ma szczegółową wiedzę z zakresu zagadnień eksploatacji i niezawodności środków transportu.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi sporządzać raporty z przeprowadzonych prac inżynierskich.

PEK_U02 - Potrafi wyszukiwać informacje dostępne w literaturze z zakresu projektowania i konstruowania elementów środków transportu.

PEK_U03 - Potrafi formułować wytyczne do przebiegu procesu eksploatacji wybranych urządzeń transportowych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi myśleć twórczo.

PEK_K02 - Potrafi organizować innym osobom pracę w grupie projektowej, jak również spełniać powierzone mu w tej grupie zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Podstawowe zagadnienia metod projektowania elementów składowych środków transportu. Metody, metodologie, procesy, realizacje techniczne.	2
Wy2	Kryteria oceny konstrukcji elementów środków transportu.	2
Wy3	Technologiczność konstrukcji elementów środków transportu.	2
Wy4	Normalizacja w projektowaniu. Dokładność wykonania elementów maszyn.	2
Wy5	Wybrane zagadnienia tribologiczne - eksploatacja jako źródło wiedzy o konstrukcji elementów składowych środków transportu.	2
Wy6	Konstrukcje stalowe, połączenia rozłączne i nierozłączne.	2
Wy7	Podstawowe zjawiska mechaniczne i energetyczne w elementach składowych środków transportu.	2

Wy8	Wały maszynowe, osie, przeguby. Analiza drgań wału maszynowego.	2
Wy9	Łożyska toczne i ślizgowe. Wyznaczenie charakterystyk łożyska ślizgowego. Uszczelnienia.	2
Wy10	Elementy sprężyste. Rola przemieszczeń w projektowaniu elementów maszyn. Resorowanie w środkach transportu.	2
Wy11	Sprzęgła i hamulce. Procesy cieplne w elementach maszyn.	2
Wy12	Przekładnie mechaniczne w środkach transportu. Przekładnie zębate (prawo zazębienia, zarysy, charakterystyka zazębienia cykloidalnych i ewolwentowych, korekcja zazębienia, model zęba w obliczeniach wytrzymałościowych, rozszerzenie na koła o zębach skośnych i koła stożkowe).	2
Wy13	Przekładnie obiegowe i falowe w środkach transportu.	2
Wy14	Przekładnie ślimakowe i śrubowe. Budowa i działania przekładni łańcuchowych, cięgnowych, ciernych.	2
Wy15	Podsumowanie wykładów, omówienie zagadnień egzaminacyjnych, wyjaśnienia dodatkowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych.	2
Proj2	Odtworzenie prostego środka transportu, np. rower, podnośnik samochodowy. Model mechaniczny i fizykalna zasada działania.	2
Proj3	Rysunek uproszczony i rysunki wykonawcze wybranego prostego środka transportu.	2
Proj4	Budowa modeli elementów składowych środków transportu.	2
Proj5	Wykorzystanie metod konkretyzowania celu projektowania elementów składowych środków transportu.	2
Proj6	Praktyczne wykorzystanie metod heurystycznych i algorytmicznych: tablica morfologiczna, drzewo rozwiązań, przykład i projekt własny.	2
Proj7	Synteza - przykład i praktyka projektowania elementów składowych środków transportu.	2
Proj8	Szeregowanie istotności kryteriów ocen rozwiązań, kreowanie i porządkowanie rozwiązań wstępnych.	2
Proj9	Dokumentacja projektu. Rysunek złożeniowy – uszczegółowienie wybranego rozwiązania transmisji napędu.	2
Proj10	Dokumentacja projektu. Rysunek złożeniowy – uszczegółowienie wybranych węzłów (np. struktur podporowych).	2
Proj11	Dokumentacja projektu – rysunek wykonawczy wybranego elementu przekładni.	2
Proj12	Dokumentacja projektu – rysunek wykonawczy elementu zespołu hamulcowego.	2
Proj13	Dokumentacja projektu – rysunek wykonawczy dodatkowego wybranego elementu układu transmisji mocy.	2
Proj14	Odtworzenie własnego algorytmu projektowania. Synteza elementów upowszechnienia rozwiązania - opcjonalnie.	2

Proj15	Prezentacja i oddanie gotowych projektów przez studentów. Wpis zaliczeń.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N3. dyskusja problemowa
N4. prezentacja projektu
N5. stanowiska komputerowe z oprogramowaniem AutoCAD (do zajęć projektowych)

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_W03	Udział w dyskusjach problemowych. Egzamin pisemno-ustny.
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, PEK_K01 - PEK_K03	Ocena części obliczeniowej projektu. Ocena przygotowania projektu. Obrona projektu.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Dietrich M. (red), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, wydania po 2000.
- [2] Kurmaz L. i inni. Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, po 2000.
- [3] Miller S.: Układy kinematyczne. WNT W-wa 1988.
- [4] Rydzanicz I.: Zapis konstrukcji. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.
- [5] Seria: Podstawy konstrukcji maszyn ~ ponad 20 tomów.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Avallone E. A., Baumeister III T., Sadegh A. M. Marks, Standard Handbook for Mechanical Engineers. The McGraw-Hill Companies, 2007.
- [2] Dziama A. i inni (red), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2002.
- [3] Kurmaz L. i inni. Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie, PWN, Warszawa, po 2000.
- [4] Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, W-wa 1984.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Franciszek Przystupa tel.: 71 320-21-55 email: franciszek.przystupa@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania środków transportu II**

Name in English: **Fundamentals of Means of Transport Design II**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM031022**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	90			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses	X				
Number of ECTS points	3			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of issues related to mechanics, strength of materials and theory of machines and mechanisms.
2. Knowledge of rules in engineering graphics.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge of the basics of the designing and operation of transportation means.
- C2. Acquiring ability to select computational models for basic machinery elements in the fields of supporting structures and connections, bearing components and elastic elements in general engineering applications.
- C3. Acquiring basic skills in the field of designing of simple machinery components basing on knowledge of the structure and the ability to analyze selected solutions and designing, as well as the operation of these objects.
- C4. Acquiring of an ability to organize work in a team and to fulfil own specified tasks.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Has a detailed knowledge on principles of designing of elements, subassemblies and assemblies in means of transportation.

PEK_W02 - Has a detailed knowledge on built of machinery elements (e.g. connectors, transmissions and supporting structures) used in transportation means.

PEK_W03 - Has a detailed knowledge on operation and reliability of transportation means.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can compile reports from performed engineering works.

PEK_U02 - Can search information available in the literature in the field of designing of elements of the transportation means.

PEK_U03 - Can formulate guidelines for the process of operation of selected transportation equipment.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Can think creatively.

PEK_K02 - Can organize work for others in a project group, as well as fulfil the assigned tasks in the group.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Scope of the lecture, rules of assessment and literature. Basic issues of designing methods in elements of transportation means. Methods, methodologies, processes, technical projects.	2
Lec2	Elements of transportation means - evaluation criteria.	2
Lec3	Manufacturability of mechanical structures in transportation means.	2
Lec4	Standardization in designing. Accuracy of technologies used for production of machinery elements.	2
Lec5	Selected tribological issues - operation as a source of information about construction of transportation means' elements.	2
Lec6	Steel constructions, permanent and non-permanent joints.	2
Lec7	Basic mechanical and energy phenomena in parts of transportation means.	2
Lec8	Machinery shaft, axles, joints. Analysis of shaft's vibrations.	2
Lec9	Sliding and rolling bearings. Determination of characteristics of sliding bearing. Seals.	2
Lec10	Elastic elements. Importance of deformations in designing of machinery parts. Spring suspension in transportation means.	2
Lec11	Clutches and brakes. Thermal processes in machinery parts.	2
Lec12	Mechanical transmissions in transportation means. Gears (law of gearing, characteristics of cycloid and involute gearing, correction of meshing, tooth model in strength analysis, helical and bevel gears).	2
Lec13	Epicyclic gearing and harmonic drive in transportation means.	2

Lec14	Worm and screw drives. Construction and operation of chain and friction drives.	2
Lec15	Summary of the lectures, review of exam problems, additional explanations.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Scope of the project, rules of assessment and literature. Assignment of individual designing topics.	2
Proj2	Reconstruction of a simple transportation mean, such as bicycle, car jack. Mechanical model and physical principle of operation.	2
Proj3	Simplified drawings and dimensioned drawings of selected simple transportation mean.	2
Proj4	Construction of models of transportation mean's parts.	2
Proj5	Methods for detailing the goal of designing of transportation mean's parts.	2
Proj6	A practical usage of heuristic and algorithmic methods (morphological table, tree of solutions for own project).	2
Proj7	Synthesis - example and practice of designing of transportation mean's parts.	2
Proj8	Classifying significance of criteria of evaluation. Generating and clasifying initial solutions.	2
Proj9	Technical documentation of the project. Assembly drawing - more detailed presentation of selected solution of power transmission.	2
Proj10	Technical documentation of the project. Assembly drawing - more detailed presentation of selected nodes.	2
Proj11	Technical documentation of the project. Dimensioned drawing of selected part of transmissions.	2
Proj12	Technical documentation of the project. Dimensioned drawing of selected part of brake unit.	2
Proj13	Technical documentation of the project. Dimensioned drawing of selected part of power transmission unit.	2
Proj14	Remodelling of an own algorithm of designing. Synthesis of project popularising (optional).	2
Proj15	Presentation and project acceptance.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. informative lecture N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. problem discussion N4. project presentation N5. Computer stands with AutoCAD (for project classes)	

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_W03	Participation in problem discussions. Oral-written exam.
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, PEK_K01 - PEK_K03	Evaluation of computational part of the project. Evaluation of project preparation. Presentation of the project.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Dietrich M. (red), Fundamentals of Machinery Design, PWN, Warszawa, after 2000 (in Polish). [2] Kurmaz L. et al. Fundamentals of Machinery Design, PWN, Warszawa, after 2000 (in Polish). [3] Miller S.: Kinematic structures. WNT Warszawa 1988 (in Polish). [4] Rydzanicz I.: Engineering drawing. Wrocław University of Technology Publishing House, Wrocław, 2005 (in Polish). [5] Fundamentals of Machinery Design (different authors) over 20 volumes (in Polish).</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Avallone E. A., Baumeister III T., Sadegh A. M. Marks, Standard Handbook for Mechanical Engineers. The McGraw-Hill Companies, 2007. [2] Dziama A. i inni (red), Fundamentals of Machinery Design, PWN, Warszawa, 2002 (in Polish). [3] Kurmaz L. i inni. Fundamentals of Machinery Design. Designing, PWN, Warszawa, after 2000 (in Polish). [4] Pahl G., Beitz W.: Engineering Design, WNT, Warszawa 1984.</p>	

SUBJECT SUPERVISOR	
Prof. dr hab. inż. Franciszek Przystupa tel.: 71 320-21-55 email: franciszek.przystupa@pwr.edu.pl	

