

## KARTA PRZEDMIOTU

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

Nazwa w języku angielskim: **Machinery Design Process**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Automotive Engineering**

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041404**

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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień związanych z mechaniką i wytrzymałością materiałów.
2. Znajomość zagadnień związanych z technologicznością konstrukcji oraz technologiami produkcji.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw konstruowania elementów pojazdów.
- C2. Uzyskanie umiejętności doboru modeli obliczeniowych dla podstawowych podzespołów stosowanych w pojazdach.
- C3. Uzyskanie podstawowych umiejętności konstruowania podzespołów stosowanych w pojazdach oraz analizy wybranych rozwiązań.
- C4. Uzyskanie umiejętności organizowania pracy w zespole oraz wykonywania powierzonych mu zadań.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania indywidualnego i grupowego.

PEK\_W02 - Ma szczegółową wiedzę na temat istniejących narzędzi stosowanych w fazie wstępnej i końcowej procesu projektowania.

PEK\_W03 - Ma szczegółową wiedzę z zakresu metod oceny i szeregowania opracowanych koncepcji rozwiązań.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi organizować innym osobom pracę w grupie projektowej, jak również spełniać powierzone mu w tej grupie zadania.

PEK\_U02 - Potrafi wyszukiwać informacje dostępne w literaturze z zakresu technik i metod poszukiwania rozwiązań w procesie projektowania.

PEK\_U03 - Potrafi formułować wytyczne przebiegu procesu projektowego na podstawie określonych wcześniej ograniczeń.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć twórczo.

PEK\_K02 - Potrafi sporządzać raporty z przeprowadzonych prac inżynierskich.

PEK\_K03 - Potrafi określić konsekwencje podejmowanych decyzji w grupie w której pracuje.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowa modeli projektowania z zakresu budowy pojazdów.	4
Wy2	Metody konkretyzowania celu projektowania elementów i zespołów pojazdów.	6
Wy3	Metody heurystyczne i algorytmiczne w projektowaniu pojazdów – teoria i praktyka.	6
Wy4	Generowanie rozwiązań wstępnych.	2
Wy5	Budowa systemów wielokryterialnych do oceny wygenerowanych rozwiązań. Określenie istotności zaproponowanych kryteriów.	4
Wy6	Ocena rozwiązań projektowych.	4
Wy7	Odtworzenie własnego algorytmu projektowania elementów pojazdów.	2
Wy8	Metody upowszechnienia rozwiązania.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Budowa modeli obiektów (np. struktur hamulcowych, rekuperacyjnych, mechanizmów skrętu itp.). Wybór obiektu projektowania.	2
Proj2	Praktyczne wykorzystanie metody heurystycznych i algorytmicznych (tablica morfologiczna, drzewo rozwiązań dla projektu własnego).	2
Proj3	Synteza własnych kryteriów ocen - przykład i praktyka. Szeregowanie istotności kryteriów ocen.	2
Proj4	Kreowanie i porządkowanie rozwiązań wstępnych. Ocena wstępnych rozwiązań projektowych.	2
Proj5	Uszczegółowienie wybranego – zaprojektowanego wstępnie urządzenia.	2

Proj6	Sporządzenie dokumentacji technicznej.	4
Proj7	Odtworzenie własnego algorytmu projektowania.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy  
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Udział w dyskusjach problemowych.
F2	PEK_W01 - PEK_W03	Kolokwium.
$P = 0,2 F1 + 0,8 F2$		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K03	Ocena przygotowania projektu.
F2	PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu.
$P = 0,5 F1 + 0,5 F2$		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Avallone E. A., Baumeister III T., Sadegh A. M. Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers, The McGraw-Hill Companies, 2007.
- [2] Norton R. L.: Machine Design: An Integrated Approach, 3/E, Prentice Hall, 2006.
- [3] Pahl G., Beitz W. et al. Engineering Design. A Systematic Approach, Springer, 2007.
- [4] Ullman D. G. The mechanical design process. McGraw-Hill, 2003.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Parmley R. O. Illustrated Sourcebook of Mechanical Components, The McGraw-Hill Companies, 2000.
- [2] Shigley J. E., Mischke C. R., Brown Jr. T. H. Standard Handbook of Machine Design, The McGraw-Hill Companies, 2004.

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

##### **Podstawy projektowania maszyn**

##### **Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

##### **Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K2MBM_AE_W09, K2MBM_W06	C1, C3	Wy1 - Wy8	N1, N2
PEK_W02	K2MBM_AE_W09, K2MBM_W06	C1, C2, C3	Wy1 - Wy8	N1, N2
PEK_W03	K2MBM_AE_W09, K2MBM_W06	C3	Wy6	N1, N2
PEK_U01	K2MBM_AE_U19, K2MBM_AE_U21, K2MBM_U14	C3, C4	Proj1 - Proj6	N3
PEK_U02	K2MBM_AE_U01, K2MBM_AE_U02	C2, C3	Proj1; Proj2	N3
PEK_U03	K2MBM_AE_U15, K2MBM_U07	C2, C3	Proj1	N1, N2, N3
PEK_K01	K2MBM_AE_K01, K2MBM_AE_K11	C1, C3	Proj1 - Proj5; Proj7	N3
PEK_K02	K2MBM_AE_K03	C3	Proj6	N3, N4
PEK_K03	K2MBM_AE_K04, K2MBM_AE_K05	C4	Proj1 - Proj5	N3

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania maszyn**

Name in English: **Machinery Design Process**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Specialization (if applicable): **Automotive Engineering**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM041404**

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 issues related to the mechanics and strength of materials.
2. Knowledge of issues related to manufacturability of a design and manufacturing technologies.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring of knowledge about the basics of designing of vehicle's components.
- C2. Acquiring of ability to select computational models for the main components used in vehicles.
- C3. Acquiring of basic skills of designing subassemblies used in vehicles and analysing of selected solutions.
- C4. Acquiring of ability to organize work in a team and to fulfil own specified tasks.

## SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

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

PEK\_W01 - Detailed knowledge of individual and group designing.

PEK\_W02 - Detailed knowledge of the existing tools used in the initial and the final stage of the designing process.

PEK\_W03 - Detailed knowledge of the methods of assessment and classifying of developed concepts.

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

PEK\_U01 - Management of team work as well as fulfil the assigned tasks inside the group.

PEK\_U02 - Able to find information in the available literature on the techniques and methods of searching solutions in the designing process.

PEK\_U03 - Formulation of guidelines for the designing process based on specific requirements and limitations.

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

PEK\_K01 - Thinking creatively.

PEK\_K02 - Making report of a carried out engineering work.

PEK\_K03 - Determination of the consequences of decisions made in a team.

## PROGRAMME CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Formulation of designing models in the field of vehicles' construction.	4
Lec2	Methods of specifying a goal of designing of elements and assemblies of vehicles.	6
Lec3	Heuristic and algorithmic methods in vehicle's designing - theory and practice.	6
Lec4	Generation of initial solutions.	2
Lec5	Formulation of multi-criteria system for the evaluation of generated solutions. Determination of significance of the proposed criteria.	4
Lec6	Evaluation of generated project solutions.	4
Lec7	Remodelling of an own algorithm of designing of vehicle's components.	2
Lec8	Methods of popularising solutions.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	The scope of the project, rules of assessment, literature. Construction of object models (e.g. structures of: brakes, recuperation systems, steering mechanisms, etc.). Selection of the designing object.	2
Proj2	A practical usage of heuristic and algorithmic methods (morphological table, tree of solutions for own project).	2
Proj3	Synthesis of own evaluation criteria - example and practice. Classifying significance of criteria.	2
Proj4	Creating and managing initial solutions. Preliminary assessment of designing solutions.	2
Proj5	More detailed characterization of the selected pre-designed device.	2

Proj6	Preparation of technical documentation.	4
Proj7	Remodelling of an own algorithm of designing.	1
		Total hours: 15

#### TEACHING TOOLS USED

N1. problem lecture  
N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N3. self study - preparation for project class  
N4. project presentation

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Participation in problem discussions.
F2	PEK_W01 - PEK_W03	Final test.
$P = 0,2 F1 + 0,8 F2$		

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K03	Evaluation of the project preparation.
F2	PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02, PEK_K03	Presentation of the project.
$P = 0,5 F1 + 0,5 F2$		

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

- [1] Avallone E. A., Baumeister III T., Sadegh A. M. Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers, The McGraw-Hill Companies, 2007.
- [2] Norton R. L.: Machine Design: An Integrated Approach, 3/E, Prentice Hall, 2006.
- [3] Pahl G., Beitz W. et al. Engineering Design. A Systematic Approach, Springer, 2007.
- [4] Ullman D. G. The mechanical design process. McGraw-Hill, 2003.

#### SECONDARY LITERATURE

- [1] Parmley R. O. Illustrated Sourcebook of Mechanical Components, The McGraw-Hill Companies, 2000.
- [2] Shigley J. E., Mischke C. R., Brown Jr. T. H. Standard Handbook of Machine Design, The McGraw-Hill Companies, 2004.

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
**Machinery Design Process**  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
**Mechanical Engineering and Machine Building**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01	K2MBM_AE_W09, K2MBM_W06	C1, C3	Lec1 to Lec8	N1, N2
PEK_W02	K2MBM_AE_W09, K2MBM_W06	C1, C2, C3	Lec1 to Lec8	N1, N2
PEK_W03	K2MBM_AE_W09, K2MBM_W06	C3	Lec6	N1, N2
PEK_U01	K2MBM_AE_U19, K2MBM_AE_U21, K2MBM_U14	C3, C4	Proj1 to Proj6	N3
PEK_U02	K2MBM_AE_U01, K2MBM_AE_U02	C2, C3	Proj1; Proj2	N3
PEK_U03	K2MBM_AE_U15, K2MBM_U07	C2, C3	Proj1	N1, N2, N3
PEK_K01	K2MBM_AE_K01, K2MBM_AE_K11	C1, C3	Proj1 to Proj5; Proj7	N3
PEK_K02	K2MBM_AE_K03	C3	Proj6	N3, N4
PEK_K03	K2MBM_AE_K04, K2MBM_AE_K05	C4	Proj1 - Proj5	N3

SUBJECT SUPERVISOR

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