

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy konstrukcji maszyn II**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Machine Design II**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Robotyka i Automatyzacja Procesów**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAM031029**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		0.7	0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

#### 1. Wiedza:

- student musi mieć wiedzę z zakresu budowy, zasady działania podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych;
- student musi mieć wiedzę z zakresu metodyki projektowania w budowie maszyn.

#### 2. Umiejętności:

- student potrafi dokonać zapisu graficznego podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych;
- student potrafi dokonywać podstawowych obliczeń elementów, zespołów i układów maszynowych.

#### 3. Kompetencje:

- student posiada zdolność rozpoznawania potrzeb społecznych w zakresie techniki i prognozowania sposobu ich realizacji za pomocą środków technicznych;
- student posiada umiejętność krytycznej oceny uzyskanych rezultatów w procesie projektowym.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Wykorzystanie wiedzy, umiejętności i kompetencji dotyczących podstaw konstrukcji maszyn uzyskanych na wykładzie do opracowania projektu koncepcyjnego złożonego układu napędowego.

C2. Zastosowanie poznanej na wykładzie metodyki projektowania maszyn do przygotowania wyżej wymienionego projektu koncepcyjnego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie formułować sposoby i metody projektowania oraz konstruowania elementów, zespołów i układów maszynowych.

PEK\_W02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie objaśniać metodykę projektowania maszyn.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć wykonywać obliczenia inżynierskie elementów, zespołów i układów maszynowych z wykorzystaniem typowych programów komputerowych.

PEK\_U02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć wykonywać dokumentację techniczną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w formie szkiców odręcznych oraz za pomocą typowych programów komputerowych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ugruntowanie i rozwinięcie zdolności rozpoznawania potrzeb społecznych w zakresie techniki i prognozowania sposobu ich realizacji za pomocą środków technicznych.

PEK\_K02 - Ugruntowania zdolności krytycznej oceny uzyskanych rezultatów w procesie projektowym na przykładzie wykonywanego projektu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Przekładnie zębate walcowe o zębach prostych	1
Wy2	Przekładnie zębate walcowe o zębach skośnych	1
Wy3	Przekładnie zębate stożkowe	1
Wy4	Przekładnie zębate ślimakowe	1
Wy5	Przekładnie zębate obiegowe	1
Wy6	Przekładnie falowe	1
Wy7	Przekładnie cykloidalne	1
Wy8	Przekładnie pasowe z pasem klinowym	1
Wy9	Przekładnie pasowe z pasem zębatym	1
Wy10	Synteza II - proste układy napędowe	1

Wy11	Synteza III - złożone układy napędowe	2
Wy12	Przykład przeprowadzenia procesu projektowo-konstrukcyjnego	2
Wy13	Rezerwa	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Identyfikacja znormalizowanych elementów maszyn.	2
Lab2	Wyznaczanie sztywności statycznej, energii przejmowanej i rozpraszanej elementów.	2
Lab3	Wyznaczanie charakterystyki tarciowej porzecznego łożyska ślizgowego.	2
Lab4	Wyznaczanie oporów ruchu łożysk tocznych stożkowych.	2
Lab5	Wyznaczanie drgań giętnych wału.	2
Lab6	Badanie połączeń wciskowych.	2
Lab7	Badanie przekładni pasowej.	2
Lab8	Zaliczenie.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń konstrukcyjnych dla konstruowanego układu napędowego.	3
Proj2	Opracowanie schematów koncepcyjnych (co najmniej 3) konstruowanego układu napędowego - szkice odręczne.	3
Proj3	Dobór kryteriów i dokonanie oceny. Wybór ostatecznego rozwiązania do dalszego opracowania.	3
Proj4	Wykonanie niezbędnych obliczeń inżynierskich elementów i zespołów konstruowanego układu napędowego przy wykorzystaniu autorskiego oprogramowania.	10
Proj5	Sporządzenie dokumentacji technicznej konstruowanego układu napędowego składającej się z rysunku złożeniowego oraz rysunków wykonawczych.	10
Proj6	Podsumowanie i sformułowanie wniosków.	1
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. konsultacje  
 N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N4. prezentacja 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, PEK_K01, PEK_K02	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)		
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_K01	Kartkówka
F2	PEK_U01	Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych F1
P = F2		

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_K01	Ocena częściowa projektu
F2	PEK_K02	Ocena końcowa projektu
P = F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Osiński i inni.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1999.

Kurmaz L., Kurmaz O.: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Dietrich M i inni.: Podstawy konstrukcji maszyn, WNT, Warszawa 1995.

Mazanek E i inni.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, WNT, Warszawa 2005.

Stryczek J.: Koła zębate maszyn hydraulicznych. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Jarosław Stryczek tel.: 71 320-20-70 email: Jaroslaw.Stryczek@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy konstrukcji maszyn II**

Name in English: **Fundamentals of Machine Design II**

Main field of study (if applicable): **Robotics and Process Automation**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **RAM031029**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15	30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30	30	
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade	Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1	1	
including number of ECTS points for practical (P) classes			1	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6		0.7	0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

#### 1. Knowledge:

- student has knowledge on the design and operation principle of the fundamental machine elements, units and systems;
- student has knowledge on the methodology of machine design.

#### 2. Skills:

- student can graphically present the fundamental machine elements, units and systems;
- student can make the basic calculations of machine elements, units and systems.

#### 3. Competences:

- student is able to identify the social needs relating to technology and to define ways of satisfying the needs by means of technology;
- student has a skill of evaluating the results of the design process.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Use of the knowledge, skills and competences relating to the fundamentals of machine design acquired at the lectures for the development of the conceptual design of a complex drive system.
- C2. Application of the machine design methodology learned at the lectures for the preparation of the abovementioned conceptual design.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - As a result of the classes, the student is supposed to be able to formulate ways and methods of designing and building machine elements, units and systems.

PEK\_W02 - As a result of the classes, the student is supposed to be able to explain the machine design methodology.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - As a result of the classes, the student is supposed to be able to make engineering calculations of machine elements, units and systems using typical software.

PEK\_U02 - As a result of the classes, the student is supposed to be able to make technical documentation concerning carrying out of an engineering task in a form of manual drafts or those created by means of typical software.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - The classes provide an opportunity to strengthen and develop the ability to recognize the social needs relating to technology and to define ways of satisfying the needs by means of technology.

PEK\_K02 - The classes provide an opportunity to strengthen the ability to critically evaluate the design process results received in the designing by an example of a conducted design.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Spur cylindrical gears	1
Lec2	Helical cylindrical gears	1
Lec3	Bevel gears	1
Lec4	Worm gears	1
Lec5	Planetary gears	1
Lec6	Harmonic gears	1
Lec7	Cycloidal gears	1
Lec8	V-belt gears	1
Lec9	Toothed belt gears	1
Lec10	Synthesis II – simple drive systems	1

Lec11	Synthesis III – complex drive systems	2
Lec12	Example of the how to conduct a design and construction process	2
Lec13	Reserve	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction. Health and safety training. Identifying the standardized machine elements.	2
Lab2	Defining the static rigidity, the received and dispersed energy of the elements.	2
Lab3	Defining the friction characteristics of the radial slide bearing.	2
Lab4	Defining the resistance of the cone rolling bearing motion.	2
Lab5	Defining the shaft's transverse vibrations.	2
Lab6	Examination of the interference fit.	2
Lab7	Examination of the belt transmission.	2
Lab8	Assessment.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of the design assumptions for the built drive system.	3
Proj2	Development of the conceptual diagrams (at least 3) of the built drive system – handwritten drafts.	3
Proj3	Selection of the criteria and evaluation. Selection of the final solution for further development.	3
Proj4	Making the necessary engineering calculations of the elements and systems of the built drive system with the use of original dedicated software.	10
Proj5	Making the technical documentation of the built drive system made of the assembly drawing and the working drawing.	10
Proj6	Summary and conclusions.	1
		Total hours: 30

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

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, PEK_K01, PEK_K02	Examination
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01	Quiz
F2	PEK_U01	Final note based on the individual notes F1
P = F2		

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_K01	Partial evaluation of the project
F2	PEK_K02	Final evaluation of the project
P = F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Osiński i inni.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1999.

Kurmaz L., Kurmaz O.: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.

### SECONDARY LITERATURE

Dietrich M i inni.: Podstawy konstrukcji maszyn, WNT, Warszawa 1995.

Mazanek E i inni.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, WNT, Warszawa 2005.

Stryczek J.: Koła zębate maszyn hydraulicznych. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.

## SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Jarosław Stryczek tel.: 71 320-20-70 email: Jaroslaw.Stryczek@pwr.edu.pl