

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Konstrukcja i eksploatacja obrabiarek**

Nazwa w języku angielskim: **Design and Exploitation of Machine Tools**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Procesy, Maszyny i Systemy Produkcyjne**

Poziom i forma studiów: **II stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM042213**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10		10		
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. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie posługiwania się i komunikowania się z użyciem inżynierskiego języka
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji i technologii maszyn

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie struktury funkcjonalnej systemu wytwórczego i koncepcji realizacyjnych obrabiarek
- C2. Poznanie podsystemów funkcjonalnych obrabiarek
- C3. Umiejętność doboru obrabiarek i ich parametrów pracy dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna strukturę obrabiarki oraz rozróżnia i potrafi scharakteryzować podstawowe jej składniki

PEK\_W02 - Zna możliwości techniczne obrabiarek i potrafi zaproponować odpowiednie ich zastosowania

PEK\_W03 - Rozumie konieczność uwzględnienia w procesie obróbki własności statycznych, dynamicznych i cieplnych obrabiarek.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi przeanalizować problem techniczny lub organizacyjny i zaprojektować pod względem funkcjonalnym konfigurację obrabiarki.

PEK\_U02 - Potrafi zbudować prototyp systemu kompensacji błędów termicznych obróbki

PEK\_U03 - Potrafi zapewnić wysoką jakość wyrobu dzięki uwzględnieniu własności statycznych, dynamicznych i cieplnych obrabiarek

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera o specjalności budowa maszyn oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie obrabiarki w celu podnoszenia efektywności jej pracy

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólna charakterystyka maszyn do obróbki ubytkowej (obrabiaerek): definicje, przeznaczenie i podstawowe pojęcia. Zespoły wrzecionowe uwzględniające konstrukcje wrzeciona, zespoły łożyskowe, układy smarowania i chłodzenia.	2
Wy2	Układy nośne uwzględniające korpusy i połączenia prowadnicowe. Napędy główne, napędy ruchu posuwowego z układami pomiarowymi.	2
Wy3	Własności statyczne, dynamiczne i cieplne obrabiarek. Wybrane zagadnienia projektowania obrabiarek: modelowanie, symulacja, optymalizacja, obliczenia MES.	2
Wy4	Pomocnicze moduły obrabiarek: głowice narzędziowe, magazyny narzędzi, zmieniacze narzędzi, transportery wiórów, układy chłodzenia.	2
Wy5	Sterowanie obrabiarek, układy nadzorowania i diagnostyki.	1
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 10
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Kompensacja termicznych błędów obróbki obrabiarki:	2
Lab2	-model CAD i MES obrabiarki do określania termicznych odkształceń.	2
Lab3	-symulacja błędów obróbki w wybranych warunkach pracy	2
Lab4	-opracowanie funkcji korekcji błędów dla układu sterowania	2

Lab5	-ocena uzyskanych rezultatów.	2
		Suma: 10

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
 N3. przygotowanie sprawozdania  
 N4. konsultacje  
 N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### 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 (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_U02,PEK_U03	przygotowanie sprawozdań
F2	PEK_U01,PEK_U02,PEK_U03	ocena raportów
P = (F1+F2)/2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008

Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000

Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995

Koch J., Ilczyszyn J. Krzyżanowski J.: Wrzeciona obrabiarek. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1982

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Weck M., Brecher C.: Werkzeugmaschinen 1-5. Springer Verlag, 2005-2006

Kief H., Roschiwal H.: NC/CNC Handbuch 2007/2008. Hanser Verlag, 2007

Design and exploitation of machine tools

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Roszkowski tel.: (71) 320 2781 email: [andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Konstrukcja i eksploatacja obrabiarek**

Name in English: **Design and Exploitation of Machine Tools**

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

Specialization (if applicable): **Manufacturing Systems**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM042213**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10		10		
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. Has an established expertise in the use of and communicate using language engineering
2. It has a basic knowledge of design and manufacturing systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Learn the basic function structures of manufacturing systems and methods and techniques machine tools building
- C2. Learning functional subsystem of machine tools
- C3. Knowledge of machine tools selection and their operating parameters for different type of workpieces

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student knows the structure of the machine and able to characterize its basic components

PEK\_W02 - Student knows the technical capabilities of machine tools and is able to offer their proper use

PEK\_W03 - Student understands the need for consideration in the processing properties of static, dynamic and thermal machine tools.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to analyze a problem technical or organizational and design in terms of functional configuration of the machine.

PEK\_U02 - He can build a prototype of system machining thermal error compensation

PEK\_U03 - s able to ensure high product quality by taking into account properties of static, dynamic and thermal machine behaviour

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Understands the need for lifelong learning in the field of activity of an engineer specializing in "Machine design engineering" and improving professional and social competence

PEK\_K02 - He can think and critically analyze the functioning of systems built to improve its efficiency

PEK\_K03 - Is aware of the responsibility for their own work and its impact on the functioning of the company

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	General characteristics of machines for material removal (machine tools): definitions, destiny and basic concepts. Spindle units including spindle designs, bearing units, lubrication and cooling systems.	2
Lec2	Carrier systems including machine bodys and slides connections. Main drives, drives of feed motion with measuring systems.	2
Lec3	Main drives, drives of feed motion with measuring systems.	2
Lec4	Auxiliary machine tool modules: tool heads, tool magazines, tool changers, chip conveyors, cooling systems.	2
Lec5	Control of machine tools, systems monitoring and diagnostics.	1
Lec6	Final test.	1
		Total hours: 10
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Compensation of machining thermal erro	2
Lab2	-model CAD and FEM machine tools for determining the thermal deformation	2
Lab3	-Simulation machining error the selected operating conditions	2
Lab4	develop error correction for the control system	2
Lab5	-evaluation of quality results obtained.	2

	Total hours: 10
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for laboratory class N3. report preparation N4. tutorials N5. self study - self studies and preparation for examination

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 (Laboratory)		
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	prepare reports
F2	PEK_U01,PEK_U02,PEK_U03	evaluation reports
P = (F1+F2)/2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Roszkowski tel.: (71) 320 2781 email: [andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl)