

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Techniki wytwarzania-obróbka ubytkowa**

Nazwa w języku angielskim: **Production Technics - Machining**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM031034 (MMM031334)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		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. Student powinien posiadać wiedzę z zakresu rysunku technicznego, oznaczeń wymiarów i tolerancji, odchyłek kształtu i położenia, chropowatości powierzchni.
2. Student powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, materiałoznawstwa.
3. Student powinien posiadać umiejętność ogólnego planowania eksperymentu oraz rozwiązywania prostych problemów technicznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiadomości o podstawach, sposobach oraz możliwościach kształtowania przedmiotów metodami obróbki ubytkowej, takich jak: obróbki skrawaniem, ściernie i erozyjne.
- C2. Przedstawienie narzędzi, materiałów narzędziowych, parametrów obróbki w poszczególnych rodzajach obróbek ubytkowych wraz ze sposobem ich doboru.
- C3. Przedstawienie możliwości technologicznych obróbek ubytkowych oraz zapoznanie studentów z metodologią rozwiązywania zagadnień technologicznych z zakresu obróbek ubytkowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student powinien znać podstawy fizyko-chemiczne obróbek ubytkowych. Powinien definiować i opisywać najważniejsze stosowane materiały narzędziowe oraz powłoki ochronne na narzędzia.

PEK_W02 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki skrawaniem. Powinien opisać zastosowania obróbki skrawaniem. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbki skrawaniem, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbki skrawaniem.

PEK_W03 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki ściernie i erozyjne. Powinien opisać zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbek ściernych i erozyjnych, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien potrafić zaplanować eksperyment laboratoryjny z zakresu obróbek ubytkowych, a także przeprowadzać pomiary (np. sił, chropowatości powierzchni, zużycia) i analizować otrzymane wyniki.

PEK_U02 - Student powinien dobierać narzędzia, obrabiarki, parametry i warunki obróbki, zarówno w obróbce skrawaniem, jak i obróbkach ściernych i erozyjnych, ze względu na oczekiwane efekty technologiczne.

PEK_U03 - Student powinien interpretować postawione przed nim zadania z zakresu obróbek ubytkowych, a także rozwiązywać problemy technologiczne.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student powinien mieć świadomość profesjonalnego zachowania na stanowisku badawczym oraz znać główne zasady bezpiecznej pracy z obrabiarkami.

PEK_K02 - Student powinien mieć świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz całego zespołu.

PEK_K03 - Student powinien rozumieć potrzebę ciągłego doskonalenia i pogłębiania własnej wiedzy i umiejętności wraz ze zmieniającymi się uwarunkowaniami technicznymi i społecznymi.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy procesu skrawania	3
Wy2	Materiały i powłoki narzędziowe	3
Wy3	Narzędzia skrawające	3
Wy4	Toczenie	3

Wy5	Wiercenie, rozwiercanie	3
Wy6	Frezowanie, przeciąganie	3
Wy7	Obróbka kół zębatach	3
Wy8	Wykonywanie gwintów	3
Wy9	Obróbki ścierne	3
Wy10	Obróbki strumieniowo-ścierne i erozyjne	3
Wy11	Struganie, dłutowanie	3
Wy12	Pogłębianie, nawiercanie	3
Wy13	Gładzenie, dogładzanie oscylacyjne	3
Wy14	Docieranie, polerowanie, wygładzanie	3
Wy15	Budowa i zakres zastosowań obrabiarek	3
		Suma: 45
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Możliwości kształtowania powierzchni toczeniem	2
Lab2	Możliwości kształtowania powierzchni na wiertarkach	2
Lab3	Możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem	2
Lab4	Możliwości kształtowania powierzchni szlifowaniem za pomocą ściernicy	2
Lab5	Wybrane metody obróbki ścierniej	2
Lab6	Metody wykonywania gwintów i uzębień walcowych	2
Lab7	Możliwości kształtowania powierzchni drążeniem elektroerozyjnym	2
Lab8	Kształtowanie elementów maszyn za pomocą wycinania elektroerozyjnego	2
Lab9	Możliwości kształtowania powierzchni za pomocą dogładzania oscylacyjnego i nagniatania	2
Lab10	Przecinanie ściernie materiałów narzędziami diamentowymi	2
Lab11	Mechanika oddzielania materiału	2
Lab12	Wpływ podatności układu OUPN i nierównomierności rozłożenia naddatku na błędy toczenia	2
Lab13	Budowa i zastosowanie nowoczesnych narzędzi składanych i modułowych	2
Lab14	Programowanie CNC Manual	2
Lab15	Zaliczenie	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. eksperyment laboratoryjny
 N3. przygotowanie sprawozdania

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_W03	egzamin pisemny
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 PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03	wejściówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Żebrowski Henryk: Techniki wytwarzania - Obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna. Wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWR, rok: 2004.
- Cichosz Piotr i inni: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa - Laboratorium. Wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWR, rok: 2002.
- Cichosz Piotr i inni: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa - Laboratorium cz. II. Wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWR, rok: 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Cichosz Piotr: Narzędzia skrawające, Wydawnictwo: WNT, Warszawa 2006

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marek Kołodziej tel.: 41-81 email: marek.kolodziej@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Techniki wytwarzania-obróbka ubytkowa**

Name in English: **Production Technics - Machining**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM031034 (MMM031334)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	45		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination		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. The student should have knowledge of technical drawing, designation of dimensions and tolerances, deviations in shape and location, surface roughness.
2. The student should have basic knowledge in mathematics, physics, materials science.
3. The student should have the ability to generally plan the experiment and solve simple technical problems.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing information on the basics, methods and possibilities of shaping objects by means of machining, such as machining, abrasive and erosive.
- C2. Presentation of tools, tool materials, machining parameters in particular types of machining along with the method of their selection.
- C3. Presentation of technological possibilities of machining and familiarizing students with the methodology of solving technological problems in the field of machining.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student should know the physicochemical basis of machining. Should define and describe the most important tool materials used and tool protective coatings.

PEK_W02 - The student should know and define the most important machining. Should describe the machining applications. He should explain kinematics, describe and define tools and machine tools for machining, as well as know the achievable technological effects as a result of the use of machining.

PEK_W03 - The student should know and define the most important abrasive and erosive treatments. Should describe the applications of abrasive and erosive treatments. He should explain kinematics, describe and define tools and machine tools for abrasive and erosive machining, as well as know the achievable technological effects as a result of using abrasive and erosive machining.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student should be able to plan a laboratory experiment in the field of machining, as well as carry out measurements (e.g. forces, surface roughness, wear) and analyze the results obtained.

PEK_U02 - Students should choose tools, machine tools, parameters and processing conditions, both in machining as well as abrasive and erosive machining, due to the expected technological effects.

PEK_U03 - The student should interpret the tasks assigned to him in the field of machining, as well as solve technological problems.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student should be aware of professional behavior on the test stand and know the main principles of safe work with machine tools.

PEK_K02 - The student should be aware of the responsibility for their own work and that of the whole team.

PEK_K03 - The student should understand the need for continuous training and deepening their own knowledge and skills along with changing technical and social conditions.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basics of the cutting process	3
Lec2	Tool materials and coatings	3
Lec3	Cutting tools	3
Lec4	Turning	3
Lec5	Drilling, reaming	3
Lec6	Milling, broaching	3
Lec7	Gear wheel machining	3
Lec8	Threading	3
Lec9	Abrasive machining	3
Lec10	Abrasive and erosive blasting	3
Lec11	Planing, chiselling	3
Lec12	Countersinking, drilling	3

Lec13	Smoothing, oscillating superfinishing	3
Lec14	Lapping, polishing, smoothing	3
Lec15	Construction and scope of machine tools applications	3
		Total hours: 45
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Turning	2
Lab2	Drilling	2
Lab3	Milling	2
Lab4	Grinding	2
Lab5	Selected methods of abrasive machining	2
Lab6	Threading and machining of gear wheels	2
Lab7	Electroerosive drilling	2
Lab8	Shaping machine elements by means of EDM cutting	2
Lab9	The possibilities of surface shaping by means of oscillatory superfinishing and burnishing	2
Lab10	Abrasive cutting of materials with diamond tools	2
Lab11	Mechanics of material separation	2
Lab12	Impact of OUPN susceptibility and uneven material distribution on rolling errors	2
Lab13	Construction and use of modern folding and modular tools	2
Lab14	CNC Manual programming	2
Lab15	Examination	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. laboratory experiment N3. report preparation	

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_W03	Exam

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 PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03	test, report on laboratory exercises

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Żebrowski Henryk: Techniki wytwarzania - Obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna. Wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, rok: 2004.
2. Cichosz Piotr i inni: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa - Laboratorium. Wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, rok: 2002.
3. Cichosz Piotr i inni: Techniki wytwarzania - Obróbka Ubytkowa - Laboratorium cz. II. Wydawnictwo: Oficyna Wyd. PWr, rok: 2008

SECONDARY LITERATURE

1. Cichosz Piotr: Narzędzia skrawające, Wydawnictwo: WNT, Warszawa 2006

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marek Kołodziej tel.: 41-81 email: marek.kolodziej@pwr.edu.pl