

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy technik wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of manufacturing**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MCM034006**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			2.1		

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 podstawowych wiadomości z technik wytwarzania stosowanych w branżach mechanicznych i elektronicznych.
- C2. Przekazanie wiadomości o podstawowych sposobach oraz technikach wytwarzania zgrupowanych w takich technologiach mechanicznych, jak: odlewanie, spajanie, przeróbka plastyczna i obróbki ubytkowe.
- C3. Z obszaru technik elektronicznych omówienie takich technologii jak: mikro i nanotechnologiczne wytwarzanie warstw o różnych właściwościach stosowanych w elektronice.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi scharakteryzować techniki wytwarzania różnych warstw stosowanych w mikroelektronicznych układach scalonych.

PEK_U02 - Potrafi dobrać odpowiednią technologię spajania, odlewania i przeróbki plastycznej oraz określić podstawowe parametry tych procesów.

PEK_U03 - Student powinien potrafić zaplanować eksperyment laboratoryjny z zakresu obróbek ubytkowych, a także umieć przeprowadzać pomiary i analizować otrzymane wyniki.

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 - Obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu technik wytwarzania

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 – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wytwarzanie mikroelektronicznych układów grubowarstwowych.	3
Lab2	Wytwarzanie wielowarstwowych układów LTCC.	3
Lab3	Wytwarzanie i charakteryzacja warstw półprzewodnikowych.	3
Lab4	Wytwarzanie i charakteryzacja warstw dielektrycznych.	3
Lab5	Wytwarzanie i charakteryzacja warstw metalicznych.	3
Lab6	Wykonywanie odlewów w piaskowych formach jednorazowych i formach trwałych.	3
Lab7	Wykonywanie odlewów precyzyjnych metodą traconego modelu.	3
Lab8	Wytwarzanie wyrobów z tworzyw sztucznych.	3
Lab9	Spawanie (elektrody otulone, w gazach ochronnych, mikroplazmowe, gazowe).	3

Lab10	Zgrzewanie i lutowanie (zgrzewanie rezystancyjne i tarciove, lutowanie twarde i miękkie)	3
Lab11	Odkształcanie na zimno i wyżarzanie materiałów, badanie tłoczności blach.	3
Lab12	Walcowanie blach i profili, cięcie i gięcie.	3
Lab13	Możliwości kształtowania powierzchni toczeniem i wierceniem.	3
Lab14	Możliwości kształtowania powierzchni metodami obróbek ściernych.	3
Lab15	Możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem i obróbką elektroerozyjną.	3
		Suma: 45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. eksperyment laboratoryjny
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N3. przygotowanie sprawozdania

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

1. Jaworski R. i inni. Ćwiczenia laboratoryjne z Budowy Maszyn, cz. I Odlewnictwo, skrypt PWr., Wrocław 1981
2. S. Kajzer, R. Kozik, R. Wusatowski: Wybrane zagadnienia z procesów obróbki plastycznej metali. Wyd. PŚI. Gliwice 1997
3. Techniki wytwarzania – obróbka ubytkowa. Laboratorium” pod redakcją Piotra Cichosza
Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. www.tworzywa.pwr.wroc.pl
2. www.dbc.wroc.pl/Content/7156/Techniki_wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_linkowane.pdf

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy technik wytwarzania**

Name in English: **Fundamentals of manufacturing**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MCM034006**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			45		
Number of hours of total student workload (CNPS)			90		
Form of crediting			Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points			3		
including number of ECTS points for practical (P) classes			3		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes			2.1		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students should have knowledge of technical drawing, marking dimensions and tolerances of form and position tolerances, surface roughness.
2. Students should have a basic knowledge of mathematics, physics and materials science.
3. The student should be able to overall planning of the experiment and solve simple technical problems.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Transfer of basic knowledge of manufacturing techniques used in mechanical and electronic industries.
- C2. Transfer informations about the main ways and techniques of production, grouped in mechanical technologies such as: casting, welding, processing of plastic and machining.
- C3. In the area of electronic discussion of such technologies as micro-and nanotechnology production of layers with different properties used in electronics.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student is able to characterize the manufacturing techniques of different layers used in microelectronic integrated circuits.

PEK_U02 - He can choose the appropriate technology welding, casting and plastic forming and defining the basic parameters of these processes.

PEK_U03 - Students should be able to plan a laboratory experiment in the field of machining, and be able to carry out measurements and analyze the results.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Students should be aware of professional behavior on the bench and know the main principles of safe operation of lathes.

PEK_K02 - Objectively examine the arguments, rational translations and justify their point of view using the knowledge of manufacturing techniques

PEK_K03 - Students should understand the need for continuous learning and deepen their knowledge and skills with the changing technical and social considerations.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Preparation of thick layer microelectronic circuits.	3
Lab2	Preparation of multilayer LTCC circuits.	3
Lab3	Preparation and characterization of semiconductor layers.	3
Lab4	Preparation and characterization of dielectric layers.	3
Lab5	Preparation and characterization of metal layers.	3
Lab6	Performing cast in sand molds and disposable assets.	3
Lab7	Precision casting using the lost model.	3
Lab8	Manufacture of plastic products.	3
Lab9	Welding (shielded metal Gas metal arc welding, gas tungsten arc welding , micro-plasma welding, gas welding)	3
Lab10	Welding and soldering (resistance and friction welding processes, soldering and brazing)	3
Lab11	Cold deformation and annealing, cupping test plates.	3
Lab12	Rolling of sheets and profile, cutting and bending	3
Lab13	Turning and drilling	3
Lab14	Methods of abrasive machining	3
Lab15	Milling and electrodischarge machining	3
		Total hours: 45

TEACHING TOOLS USED

N1. laboratory experiment
N2. self study - preparation for laboratory class
N3. report preparation

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. Jaworski R. i inni. Ćwiczenia laboratoryjne z Budowy Maszyn, cz. I Odlewnictwo, skrypt PWr., Wrocław 1981
2. S. Kajzer, R. Kozik, R. Wusatowski: Wybrane zagadnienia z procesów obróbki plastycznej metali. Wyd. PŚI. Gliwice 1997
3. Techniki wytwarzania – obróbka ubytkowa. Laboratorium” pod redakcją Piotra Cichosza Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002

SECONDARY LITERATURE

1. www.tworzywa.pwr.wroc.pl
2. www.dbc.wroc.pl/Content/7156/Techniki_wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_linkowane.pdf

SUBJECT SUPERVISOR

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