

## KARTA PRZEDMIOTU

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

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing techniques -- chipless forming**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAM031021**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

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

1. Student powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki i materiałoznawstwa oraz podstawowych właściwości materiałów inżynierskich.
2. Student powinien posiadać wiedzę z podstaw automatyki.
3. Student powinien czytać i interpretować rysunki oraz schematy stosowane w dokumentacji technicznej.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o technikach wytwarzania wyrobów metodami spawalniczymi, odlewniczymi i przeróbki plastycznej.
- C2. Zdobycie umiejętności doboru odpowiedniej technologii spajania, odlewania i przeróbki plastycznej z punktu widzenia możliwości mechanizacji i automatyzacji.
- C3. Nabycie i utrwalanie odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu oraz przestrzeganiu obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna podstawowe metody spajania, przeróbki plastycznej i otrzymywania stopów odlewniczych oraz ich zalety i wady.

PEK\_W02 - Zna podstawowe technologie spajania, procesów przeróbki plastycznej materiałów inżynierskich oraz wytwarzania form odlewniczych.

PEK\_W03 - Ma podstawową wiedzę o zastosowaniach procesów obróbki bezwiorowej.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Rodzaje spoin, oznaczanie spoin. Spawalność materiałów. Równoważnik węgla. Naprężenia i odkształcenia.	2
Wy2	Płomień gazowy, spawanie gazowe. Łuk spawalniczy. Źródła prądu spawania. Spawanie elektrodami otulonymi.	2
Wy3	Spawanie łukowe metodami TIG, MAG, MIG i łukiem krytym pod topnikiem. Automatyzacja i robotyzacja podstawowych metod spawania.	2
Wy4	Klejenie, lutowanie miękkie i twarde materiałów inżynierskich.	2
Wy5	Zgrzewanie oporowe i tarciove. Cięcie termiczne.	2
Wy6	Podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów. Metody wytapiania stopów odlewniczych i określania ich podstawowych właściwości.	2
Wy7	Budowa i zasady projektowania oprzyrządowania odlewniczego.	1
Wy8	Metody wytwarzania i badania właściwości mas formierskich i rdzeniowych. Metody ręcznego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych.	2
Wy9	Maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.	2
Wy10	Wytwarzanie form i rdzeni z mas chemo- i termoutwardzalnych. Wytwarzanie odlewów w formach trwałych.	3
Wy11	Znaczenie i zastosowanie metod przeróbki plastycznej.	3
Wy12	Kształtowanie blach oraz cięcie, gięcie i wykrawanie.	2
Wy13	Walcowanie blach i kształtowników, ciągnięcie prętów i rur.	2
Wy14	Kucie i wyciskanie części maszyn oraz procesy ciągnięcia.	3
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. konsultacje  
 N3. 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; PEK_W03;	egzamin pisemny
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. Pwr, Wrocław 2011, [http://www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki\\_Wytwarzania\\_Spawalnictwo\\_A.Ambroziak\\_Linkowane.Pdf](http://www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki_Wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_Linkowane.Pdf)
2. Perzyk M. i inni; Odlewnictwo, WNT Warszawa 2000.
3. Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr., Wrocław 2007.
4. Perzyk M. i inni: Materiały do projektowania procesów odlewniczych, skrypt P. Warszawska, Warszawa 1981.
5. Gronostajski J. (red.): Obróbka Plastyczna Metali, skrypt PWr, Wrocław 1973.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. 1 i 2, WNT ,Warszawa 2003, 2005.
2. Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i ciecie metali, WNT, Warszawa 1999.
3. Lewandowski J. L., Tworzywa na formy odlewnicze, Wyd. „Akapit”, Kraków 1997.
4. Poradnik inżyniera – Odlewnictwo, WNT, Warszawa 1986.
5. Gabryszewski Z., Gronostajski J.: Mechanika Procesów obróbki Plastycznej, PWN, Warszawa 1991.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Mirski tel.: 21-42 email: [zbigniew.mirski@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.mirski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

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

Name in English: **Manufacturing techniques -- chipless forming**

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: **RAM031021**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

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

1. Students should have a basic knowledge of mathematics, physics and materials science and basic properties of engineering materials.
2. Students should have knowledge of the basics of automation.
3. Students should read and interpret drawings and schematics used in technical documentation.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge of manufacturing techniques of welding methods, casting and wrought.
- C2. Learning how to select proper bonding technology, casting and wrought from the viewpoint of mechanization and automation.
- C3. The acquisition and consolidation of responsibility, honesty and fairness in the proceedings and compliance with applicable customs in academia and society.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - He knows the basic methods of bonding, plastic processing and preparation of alloys and their advantages and disadvantages.

PEK\_W02 - He knows the basic technologies bonding material forming processes in engineering and manufacturing molds.

PEK\_W03 - It has a basic knowledge about the use of non-cutting machining processes.

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

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

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Types of weld joints determination. Weldability of materials. Carbon equivalent. Stress and strain.	2
Lec2	Flame of gas, welding gas. Arc welding. Welding power source. MMA.	2
Lec3	TIG arc welding, MAG, MIG and submerged arc welding. Automation and robotics basic methods of welding.	2
Lec4	Bonding, soldering soft and hard materials engineering.	2
Lec5	Resistance welding and friction. Thermal cutting.	2
Lec6	Basic concepts and algorithms for producing castings. Methods melting alloys and determination of their basic properties.	2
Lec7	Construction and design principles of foundry equipment.	1
Lec8	Methods for producing and testing the properties of molding and core. Methods for manual production of foundry molds and cores.	2
Lec9	Automated production of foundry molds and cores.	2
Lec10	Production of molds and cores with masses of chemo-and thermosets. Production of castings in molds and equipment.	3
Lec11	The meaning and use of plastic processing methods	3
Lec12	Forming sheet metal and cutting, bending and cutting.	2
Lec13	Rolled metal sheets and profiles, rods and tubes drawing.	2
Lec14	Forging and extrusion machinery parts and drawing processes.	3
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
 N2. tutorials  
 N3. 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; PEK_W03;	written exam
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. Pwr, Wrocław 2011, [http://www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki\\_Wytwarzania\\_Spawalnictwo\\_A.Ambroziak\\_Linkowane.Pdf](http://www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki_Wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_Linkowane.Pdf)
2. Perzyk M. i inni; Odlewnictwo, WNT Warszawa 2000.
3. Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr., Wrocław 2007.
4. Perzyk M. i inni: Materiały do projektowania procesów odlewniczych, skrypt P. Warszawska, Warszawa 1981.
5. Gronostajski J. (red.): Obróbka Plastyczna Metali, skrypt PWr, Wrocław 1973.

### SECONDARY LITERATURE

1. Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. 1 i 2, WNT ,Warszawa 2003, 2005.
2. Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i ciecie metali, WNT, Warszawa 1999.
3. Lewandowski J. L., Tworzywa na formy odlewnicze, Wyd. „Akapi”, Kraków 1997.
4. Poradnik inżyniera – Odlewnictwo, WNT, Warszawa 1986.
5. Gabryszewski Z., Gronostajski J.: Mechanika Procesów obróbki Plastycznej, PWN, Warszawa 1991.

## SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Mirski tel.: 21-42 email: [zbigniew.mirski@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.mirski@pwr.edu.pl)