

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metalurgia i fizyka procesów spawalniczych**

Nazwa w języku angielskim: **Welding processes metallurgy and physics**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041214**

Grupa kursów: **nie**

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

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

1. Wiedza w zakresie metalurgii stali i metali kolorowych, metaloznawstwa i obróbki cieplnej stali, miedzi i aluminium. Wiedza dotycząca metod spajania .

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie podstaw spajania materiałów

C2. Poznanie procesów metalurgicznych i zmian w strefie wpływu ciepła spajanych materiałów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student potrafi scharakteryzować fizyko - chemiczne podstawy spajania materiałów

PEK\_W02 - Student potrafi opisać procesy metalurgiczne w procesach spajania

PEK\_W03 - Student zna i potrafi wytłumaczyć zmiany zachodzące w strefie wpływu ciepła

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Powiązanie wiedzy z chemii, fizyki, metaloznawstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Fizyko-chemiczne podstawy łączenia materiałów inżynierskich	2
Wy2	Podstawy termodynamiczne i metalurgiczne procesów spajania	2
Wy3	Metalurgia spawania stali konstrukcyjnych	2
Wy4	Metalurgia spawania stali stopowych	2
Wy5	Metalurgia spawania stali wysokostopowych	2
Wy6	Metalurgia spajania miedzi i aluminium	2
Wy7	Połączenia różnoimienne	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

## 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_W03, PEK_K01	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Tasak E., Ziewiec A.: Spawalność materiałów konstrukcyjnych. Wyd. JAK, Kraków 2009

Butnicki S.: Spawalność i kruchość stali. WNT, Warszawa 1975

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. I i II, WNT Warszawa 2003, 2005

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ambroziak tel.: 21-48 email: [andrzej.ambroziak@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ambroziak@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metalurgia i fizyka procesów spawalniczych**

Name in English: **Welding processes metallurgy and physics**

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

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM041214**

Group of courses: **no**

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

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of metallurgy of steel and non-ferrous metals, metallurgy and heat treatment of steel, copper and aluminum. Knowledge about joining methods.

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Understanding the basics of bonding materials

C2. Understanding metallurgical processes and changes in the heat affected zone of materials

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student is able to characterize the physicochemical basis of bonding materials

PEK\_W02 - Student is able to describe metallurgical processes in bonding processes

PEK\_W03 - The student knows and can explain the changes taking place in the heat affected zone

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Linking knowledge from chemistry, physics, and metal science.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Physico-chemical basis for joining engineering materials	2
Lec2	Thermodynamic and metallurgical foundations of bonding processes	2
Lec3	Metallurgy for welding construction steels	2
Lec4	Metallurgy welding of alloy steels	2
Lec5	Metallurgy welding of high-alloy steels	2
Lec6	Metallurgy of copper and aluminum bonding	2
Lec7	Unlike connections	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

## 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_W03, PEK_K01	Final test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ambroziak tel.: 21-48 email: [andrzej.ambroziak@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.ambroziak@pwr.edu.pl)