

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo II**

Nazwa w języku angielskim: **Materials Science II**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032015**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8		1.4		

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

1. Zaliczenie wykładu z materiałoznawstwa I i zajęć laboratoryjnych z Materiałoznawstwa I (wymaganie nie ma charakteru formalnego - dotyczy wiedzy i umiejętności formułowanych w karcie przedmiotu - Materiałoznawstwo I)

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie z mikrostrukturami, własnościami i zastosowaniem metalicznych tworzyw konstrukcyjnych  
C2. Przedstawienie metod umocnienia tych tworzyw przez obróbkę cieplną, cieplno - chemiczną, umocnienie wydzieleniowe, odkształcenie plastyczne  
C3. Przedstawienie wpływu dodatków stopowych na mikrostruktury, specyficzne własności i zastosowania stopów metali

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna podział, sposoby oznaczeń ( wg. obecnie obowiązujących norm i PN - jeszcze używanych przez przemysł) stopów metali

PEK\_W02 - Potrafi określić ich budowę i właściwości w stanie równowagi na podstawie stosownych wykresów równowagi

PEK\_W03 - Potrafi wyznaczyć i uzasadnić sposoby umocnienia stopów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać gatunek stopu do określonego zastosowania na podstawie składu chemicznego i budowy w warunkach równowagi

PEK\_U02 - Potrafi zaproponować " kartę technologiczną" obróbki cieplnej (lub innej) warunkującą dostosowanie własności stopu do określonych zastosowań

PEK\_U03 - Umie uzasadnić wariantowy wybór stopów do zbliżonych zastosowań

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozszerzy wiedzę z zakresu nowych materiałów w zastosowaniach użytkowych

PEK\_K02 - Pozna uwarunkowania ekonomiczne i eksploatacyjne zastosowań nowoczesnych materiałów metalicznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Mikrostruktury stali, staliw i żeliw. Zasady oznaczeń	2
Wy2	Postawy obróbki cieplnej, przemiana perlit - austenit	2
Wy3	Przemiana austenit - perlit, przemiany bainityczna i martenzytyczna	2
Wy4	Wykresy CTPi i CTPc oraz ich interpretacja	2
Wy5	Wpływ obróbki cieplnej na struktury, własności i zastosowania stali	2
Wy6	Obróbka cieplno - chemiczna	2
Wy7	Wpływ dodatków stopowych na struktury stali	2
Wy8	Obróbka cieplna stali stopowych i ich zastosowania	2
Wy9	Stopy metali nieżelaznych	2
Wy10	Materiały metaliczne do specjalnych zastosowań	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Żeliwa - mikrostruktury i właściwości	2
Lab2	Mikrostruktury stali i staliw	2
Lab3	Mikrostruktury stali niestopowych po obróbce cieplnej	2
Lab4	Stale stopowe o specjalnych właściwościach - mikrostruktury	2
Lab5	Mikrostruktury stopów metali nieżelaznych	2

	Suma: 10
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium N4. konsultacje N5. 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
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_U03 PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, wejściówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> [1] Haimann. R, Metaloznawstwo, Wyd. PWr, 2000 [2] Przybyłowicz.K, Metaloznawstwo, Wyd. WNT, 2007 [3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005  <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: [beata.letkowska@pwr.edu.pl](mailto:beata.letkowska@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materiałoznawstwo II**

Name in English: **Materials Science II**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM032015**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	3		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8		1.4		

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

1. The passed lecture Materials Science I and laboratory classes Materials Science I (the requirement does not have formal character - it is related with knowledge and abilities given in course card - Materials Science I )

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The familiarization (with details) with microstructures, properties and applications of metallic constructional materials
- C2. Presentation (with theoretical background) of strengthening methods of such materials through heat treatment, chemical-heat treatment, solution strengthening and plastic deformation
- C3. Presentation of the influence of alloying elements on microstructure, specific properties and application of metal alloys

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows kinds and symbols (according to current International and Polish Standards) of metal alloys.

PEK\_W02 - Is able to determine the microstructure and properties in the equilibrium state basing on proper equilibrium diagrams.

PEK\_W03 - Can specify and explain the chosen type of alloy strengthening

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can choose alloy grade to specified application, basing on chemical composition and its microstructure in the equilibrium conditions

PEK\_U02 - Can propose 'technology card' of heat treatment (or another), with alloy properties appropriate to specified usage.

PEK\_U03 - Can explain different kind of alloys, chosen for similar application.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Broadens the knowledge in the field of new materials in the daily usage.

PEK\_K02 - Learn the economic background and the applications of new metallic materials in the industry

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Microstructures of steels, liquid steels and cast iron	2
Lec2	Theoretical basics of heat treatment - the introduction, Pearlite-austenite transition	2
Lec3	Austenite-pearlite transition, Bainitic and martensitic transformations	2
Lec4	TTTi and TTTc diagrams and their interpretation	2
Lec5	Tempering processed, The influence of heat treatment on structures, properties and applications of steel	2
Lec6	The heat treatment	2
Lec7	The influence of alloying elements on steels structures	2
Lec8	The heat treatment of alloying steels and their application	2
Lec9	Alloys of non-iron metals	2
Lec10	Metallic materials dedicated to special purposes	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Cast iron - microstructures and properties	2
Lab2		2
Lab3		2
Lab4	Alloying steels with special properties - microstructures	2

Lab5		2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - self studies and preparation for examination N3. self study - preparation for laboratory class N4. tutorials N5. 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_U03 PEK_K01, PEK_K02	Report from laboratory classes, intro test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Haimann. R, Metaloznawstwo, Wyd. PWr, 2000

[2] Przybyłowicz.K, Metaloznawstwo, Wyd. WNT, 2007

[3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: beata.letkowska@pwr.edu.pl