

Wydział Mechaniczny PWR

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031015**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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 (szczegółowe) z mikrostrukturami, własnościami i zastosowaniami metalicznych tworzyw konstrukcyjnych
- C2. Przedstawienie(uzasadnieniem teoretycznym) metod umocnienia tych tworzyw poprzez obróbkę cieplną, cieplno - chemiczną, umocnienie wydzieleniowe, odkształcenie plastyczne)
- C3. Przedstawienie wpływu dodatków stopowych na mikrostruktury, specyficzne właściwości 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 równowagowym 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 równowagowych

PEK_U02 - Potrafi zaproponować "kartę technologiczną" obróbki cieplnej (lub innej) warunkującą dostosowanie własności stopu do określonych zastosowań.

PEK_U03 - Umie uzasadnić wybór 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	2
Wy2	Teoretyczne podstawy obróbki cieplnej - wprowadzenie	2
Wy3	Przemiana perlit - austenit	2
Wy4	Przemiana austenit - perlit	2
Wy5	Przemiana bainityczna i martenzytyczna	2
Wy6	Wykresy CTPI i CTPC oraz ich interpretacja	2
Wy7	Procesy odpuszczania	2
Wy8	Wpływ obróbki cieplnej na struktury, własności i zastosowania stali	2
Wy9	Wybrane zagadnienia technologii obróbki cieplnej stali	2
Wy10	Podstawy teoretyczne obróbki cieplno - chemicznej	2
Wy11	Wpływ dodatków stopowych na struktury stali	2
Wy12	Obróbka cieplna stali stopowych i ich zastosowania	2
Wy13	Stopy metali nieżelaznych - cz.1	2
Wy14	Stopy metali nieżelaznych - cz.2	2
Wy15	Materiały metaliczne do specjalnych zastosowań	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Mikrostruktury i właściwości stopów układu Fe- Fe ₃ C	2
Lab2	Żeliwa - mikrostruktury i właściwości	2
Lab3	Wpływ obróbki cieplnej na mikrostruktury i właściwości stali	2
Lab4	Stale stopowe o specjalnych właściwościach - mikrostruktury, właściwości	2
Lab5	Mikrostruktury i właściwości stopów aluminium	2
Lab6	Mikrostruktury i właściwości stopów miedzi	2
Lab7	Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych	3
		Suma: 15

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_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, wejściówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Haimann.R, Metaloznawstwo, Wyd.PWr,2000; [2] Przybyłowicz. K, Metaloznawstwo, WNT, 2007[3] Dudziński. W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[4]Pękalski. G, Materiały dydaktyczne z materiałoznawstwa,2012

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Beata Białobrzaska tel.: 713203845 email: 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, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM031015**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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	2
Lec3	Pearlite-austenite transition	2
Lec4	Austenite-pearlite transition	2
Lec5	Bainitic and martensitic transformations	2
Lec6	TTTi and TTTc diagrams and their interpretation	2
Lec7	Tempering processes	2
Lec8	The influence of heat treatment on structures, properties and applications of steel	2
Lec9	Chosen issues of technology of steels heat treatment	2
Lec10	The basics of theory of chemical heat-treatment	2
Lec11	The influence of alloying elements on steels structures	2
Lec12	The heat treatment of alloying steels and their application	2
Lec13	Alloys of non-iron metals - part 1	2
Lec14	Alloys of non-iron metals - part 2	2
Lec15	Metallic materials dedicated to special purposes	2
		Total hours: 30

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Microstructures and properties of alloys of Fe-Fe ₃ C	2
Lab2	Cast iron - microstructures and properties	2
Lab3	The influence of heat treatment on microstructures and steels properties	2
Lab4	Alloying steels with special properties - microstructures, properties	2
Lab5	Microstructures and properties of aluminium alloys	2
Lab6	Microstructures and properties of cuprum alloys	2
Lab7	Summary and passing of laboratory classes	3
		Total hours: 15

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_U02, 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, WNT, 2007[3] Dudziński. W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr2009

SECONDARY LITERATURE

[4]Pękalski. G, Materiały dydaktyczne z materiałoznawstwa,2012

SUBJECT SUPERVISOR

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