

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo II**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM031017 (MMM031317)**

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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Pozytywne zaliczenie kursu wykładu z Materiałoznawstwa I
2. Pozytywne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z Materiałoznawstwa I

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Znajomość zasad podziału, klasyfikacji i oznaczeń stal niestopowych, stopowych, żeliw oraz ich zastosowań
- C2. Znajomość podstaw obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz ich wpływ na własności stali
- C3. Znajomość rodzajów i własności stopów metali nieżelaznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna zasady podziału, klasyfikacji i oznaczeń stal niestopowych, stopowych, żeliw oraz ich zastosowań

PEK\_W02 - Zna podstawy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz ich wpływ na własności stali

PEK\_W03 - Zna rodzaje i własności stopów metali nieżelaznych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dokonać podziału, klasyfikacji i oznaczeń stal niestopowych, stopowych, żeliw oraz ich zastosowań

PEK\_U02 - Potrafi określić rodzaje zastosowań obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz ich wpływ na własności stali

PEK\_U03 - Potrafi określić rodzaje i własności stopów metali nieżelaznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Wyszukiwanie informacji oraz ich krytyczna analiza

PEK\_K02 - Przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Żeliwa szare. Grafityzacja. Modyfikowanie żeliw.	2
Wy2	Rodzaje grafitów i osnowy metalowej żeliw. Klasyfikacja i zasady oznaczania żeliw.	2
Wy3	Przemiany fazowe w stalach podczas nagrzewania	2
Wy4	Przemiany fazowe w stalach podczas chłodzenia	2
Wy5	Podstawowe rodzaje wyżarzania. Hartowanie i odpuszczanie stali.	2
Wy6	Wykresy CTP. Hartowność. Przesycanie i starzenie	2
Wy7	Obróbka powierzchniowa stali: hartowanie powierzchniowe, nawęglanie, azotowanie	2
Wy8	Wpływ pierwiastków stopowych na przemiany fazowe w stalach.	2
Wy9	Ogólna klasyfikacja i zasady oznaczania stali niestopowych	2
Wy10	Struktury, własności i zasady oznaczania stali stopowych	2
Wy11	Stale stopowe konstrukcyjne. Spawalność.	2
Wy12	Stale stopowe narzędziowe	2
Wy13	Stale o szczególnych własnościach: stale odporne na korozję, stale żarowytrzymałe i żaroodporne, stale maraging i stale odporne na ścieranie.	2
Wy14	Miedź i stopy miedzi.	2
Wy15	Stopy aluminium i stopy metali lekkich.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Mikrostruktury stali i staliw w oparciu o układ Fe-Fe <sub>3</sub> C	2
Lab2	Mikrostruktury i własności żeliw	2
Lab3	Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę i właściwości stali	2

Lab4	Mikrostruktury i właściwości stali narzędziowych	2
Lab5	Mikrostruktury stali o specjalnych właściwościach	2
Lab6	Mikrostruktury i własności stopów aluminium i stopów miedzi	2
Lab7	Podsumowanie oraz uzupełnienie ćwiczeń	2
Lab8	Zaliczenie ćwiczeń	1
		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. eksperyment laboratoryjny  
N5. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Egzamin pisemno-ustny
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	Kartkówka wejściówka, odpowiedzi ustne, sprawozdanie
P = F1		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1.Haimann R. Metaloznawstwo, Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2000,2.Dobrzański L., Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa 19963.Praca zbiorowa pod red. Dudzińskiego W. i Widanki K., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Ofic. Wyd. PWr., Wrocław 20054.Praca zbiorowa pod red. W. Dudzińskiego, Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn, skrypt PWr do ćwiczeń laboratoryjnych, Wrocław 1994

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 20022.Ashby M. F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, Warszawa 1996

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

##### **Materiałoznawstwo II**

##### **Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

##### **Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01- PEK_W02	K1MBM_W12	C1-C2	Wy1-Wy13	N1-N4
PEK_W03	K1MBM_W12	C3	Wy14- Wy15	N1-N4
PEK_U01- PEK_U03	K1MBM_U16	C1-C3	La1-La6	N3-N5
PEK_K01- PEK_K02	K1MBM_K09	C1-C3	La1-La8	N2, N3, N5

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Widanka tel.: 320-37-00 email: krzysztof.widanka@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materialoznawstwo II**

Name in English: **Materials Science II**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM031017 (MMM031317)**

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. Positive credit of Materials Science I lecture course
2. Positive credit of Materials Science I laboratory practice

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Knowledge of division rules, classification and notation for non-alloyed steels, alloyed steels, casts and their application
- C2. Knowledge of heat treatment and thermo-chemical treatment and their influence on steel properties
- C3. Knowledge of types and non-iron metals properties

## SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

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

PEK\_W01 - Know the rules of division, classification and notation for non-alloyed steels, alloyed steels, casts and their application

PEK\_W02 - Know the basement of thermo and thermo-chemical treatments and their influence on steel properties

PEK\_W03 - Know the types and properties of non-iron metal alloys

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

PEK\_U01 - Be able to divide, classification and notation of non-alloyed steels, alloyed steels, casts and their application

PEK\_U02 - Be able to determine the types of heat and thermo-chemical treatment application and their influence on steel properties

PEK\_U03 - Be able to determine the types and properties of non-iron metal alloys

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

PEK\_K01 - Information retrieval and their critical analyse

PEK\_K02 - Observance of custom and rules binding at academic environment

## PROGRAMME CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Cast irons. Graphitisation. Modification of cast irons	2
Lec2	Types of graphite and metal matrix of cast irons. Classification and notation rules of cast irons.	2
Lec3	Phase transformation in steels during heating	2
Lec4	Phase transformation in steels during cooling	2
Lec5	Basic types of annealing. Hardening and tempering of steel	2
Lec6	TTT diagrams. Hardenability. Supersaturation and ageing	2
Lec7	Surface treatment of steel, surface hardening, carburizing and nitriding	2
Lec8	Influence of alloying elements on the steel phase transformation	2
Lec9	General classification and notation rules for non-alloyed steels	2
Lec10	Structures, properties and notation rules for alloyed steels	2
Lec11	Alloyed structural steels. Weldability	2
Lec12	Alloyed tool steels.	2
Lec13	Steels with special properties: corrosion resistant steels, creep and heat resistant steels, maraging steels and wear resistant steels	2
Lec14	Copper and copper alloys	2
Lec15	Aluminium and light metal alloys	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Microstructures of steels and cast steels on the basis of Fe-Fe <sub>3</sub> C system	2
Lab2	Cast irons microstructures and properties	2

Lab3	Influence of the heat treatment on the steels microstructure and properties	2
Lab4	Microstructures and properties of the tool steels	2
Lab5	Microstructures of steels with special properties	2
Lab6	Microstructures and properties of aluminium and copper alloys	2
Lab7	Summary and supplement of laboratory practice	2
Lab8	Credit of laboratory practice	1
		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. laboratory experiment  
N5. report preparation

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Written-oral examination
P = F1		

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	Introduction test, oral answers, report
P = F1		

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

**PRIMARY LITERATURE**

1. M.F.Ashby, D.R. Jones - Engineerig Materials

**SECONDARY LITERATURE**

M. F. Ashby- Materials Selection in Mechanical Design, vol 1 and 2

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
**Materials Science II**  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
**Mechanical Engineering and Machine Building**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01- PEK_W02	K1MBM_W12	C1-C2	Lec 1 - lec 13	N1-N4
PEK_W03	K1MBM_W12	C3	Lec 14 - Lec 15	N1-N4
PEK_U01- PEK_U03	K1MBM_U16	C1-C3	Lab 1 - Lab 6	N3-N5
PEK_K01- PEK_K02	K1MBM_K09	C1-C3	Lab 1 - Lab 8	N2, N3, N5

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Widanka tel.: 320-37-00 email: krzysztof.widanka@pwr.edu.pl