

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo I**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAM031008**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

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

1. Ma podstawową wiedzę chemiczną z zakresu budowy materii. Potrafi posługiwać się terminologią chemiczną. Potrafi określić właściwości pierwiastków i związków chemicznych.
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki klasycznej i termodynamiki.
3. Zna i potrafi posługiwać się elementami rachunku wektorowego.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy o podstawowych grupach materiałów inżynierskich, metodach ich badań oraz zdobycie umiejętności rozumienia ich właściwości.

C2. Nabycie umiejętności rozumienia wzajemnych zależności między strukturą, metodą wytwarzania a właściwościami podstawowych grup materiałów inżynierskich w celu racjonalnego postępowania przy doborze materiałów do zastosowań w określonych warunkach obciążeń mechanicznych i oddziaływania środowiska.

C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współpracy w grupie studenckiej, odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu oraz przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi rozróżnić, zdefiniować i scharakteryzować podstawowe rodzaje materiałów inżynierskich. Zna kryteria i zasady doboru materiałów oraz potrafi znaleźć informacje dotyczące właściwości materiałów.

PEK\_W02 - Zna podstawowe metody badań materiałów i potrafi zdefiniować wyznaczane tymi metodami właściwości.

PEK\_W03 - Zna metody kształtowania właściwości materiałów i potrafi opisać odpowiadające im mechanizmy umocnienia.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi ocenić właściwości materiałów na podstawie sposobu ich pękania oraz cech struktury w skali makro i mikroskopowej.

PEK\_U02 - Potrafi ilościowo opisać składy chemiczne i fazowe oraz mikrostruktury stopów układów podwójnych przy pomocy wykresów równowagi fazowej.

PEK\_U03 - Potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe badania metalograficzne.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje i poddawać je krytycznej ocenie.

PEK\_K02 - Potrafi pracować i współdziałać w grupie wywiązując się z przydzielonego mu zadania.

PEK\_K03 - Przestrzega zasad i obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Materiały inżynierskie – wprowadzenie.	2
Wy2	Struktura materiałów. Właściwości zależne od budowy fazowej.	2
Wy3	Właściwości mechaniczne materiałów i metody ich wyznaczania.	2
Wy4	Korozja materiałów.	2
Wy5	Struktura krystaliczna metali. Polimorfizm.	2
Wy6	Defekty struktury krystalicznej, ich wpływ na plastyczność metali.	2
Wy7	Charakterystyka faz występujących w stopach metali.	2
Wy8	Wykresy równowagi fazowej układów dwuskładnikowych.	2

Wy9	Wykres równowagi metastabilnej faz układu żelazo-cementyt.	2
Wy10	Metody umacniania metali.	2
Wy11	Klasyfikacja stopów metali i metod ich formowania.	2
Wy12	Materiały polimerowe. Metody umacniania. Pamięć kształtu.	2
Wy13	Metody formowania wyrobów z tworzyw polimerowych.	2
Wy14	Ceramika inżynierska i szkło.	2
Wy15	Zasady doboru materiałów do zastosowań w określonych warunkach eksploatacyjnych. Źródła informacji o własnościach materiałów.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Metody badań materiałów. Wprowadzenie.	2
Lab2	Badania makroskopowe powierzchni przełomów – Cases studies.	2
Lab3	Badania mikrostruktury metali. Identyfikacja wad technologicznych.	2
Lab4	Badania makro- i mikrostruktury tworzyw sztucznych i kompozytów o osnowie polimerowej.	2
Lab5	Analiza wykresów równowagi fazowej układów dwuskładnikowych.	2
Lab6	Badania mikrostruktury metali. Identyfikacja faz.	2
Lab7	Analiza wykresu równowagi fazowej układu żelazo-cementyt.	2
Lab8	Podsumowanie.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna – przygotowanie do laboratorium  
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; PEK_K01; PEK_K03	Kolokwium
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_U02; PEK_K01, PEK_K03	Kartkówka, odpowiedź ustna
F2	PEK_U01, PEK_U02; PEK_U03; PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03	Sprawozdania z wykonanych zadań
P = 0,5 F1+0,5 F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 1998.
2. Dobrzański L.A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT Warszawa, 2002.
3. Halmann R., Metaloznawstwo, Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2000.
4. Praca zb. pod red. Dudzińskiego W., Wiđanki K., Ćwiczenia laboratoryjne z metaloznawstwa, Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Grabski M. W., Kozubowski J. A., Inżynieria materiałowa, Oficyna Wyd. P. Warsz., 2003.
2. Ashby M. F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, Warszawa, 1996.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marzena Lachowicz tel.: 42-71 email: marzena.lachowicz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materiałoznawstwo I**

Name in English: **Materials Science I**

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: **RAM031008**

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)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

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

1. Basic chemical knowledge about constitution of matter. Ability to make use of chemical terminology. Ability to determine properties of elements and chemical compounds.
2. Basic knowledge in the fields of classical mechanics and thermodynamics.
3. Knowledge and ability to use elements of vector calculus.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Getting acquainted with basic groups of engineering materials and methods of their testing, as well as gaining ability to understand their properties.
- C2. Gaining ability to understand interrelations between structure and manufacturing method, and properties of basic groups of engineering materials to act reasonably at selecting materials for applications in specific conditions of mechanical loads and environmental influence.
- C3. Gaining and consolidating social competences covering: ability to collaborate in a student group, responsibility, honesty and reliability of behaviour, as well as observing customs valid in academic environment and society.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Ability to distinguish, define and characterize basic kinds of engineering materials. Knowledge of criteria and principles of material selection and ability to find information relating to material properties.

PEK\_W02 - Knowledge of basic methods of material testing and ability to define properties determined by those methods.

PEK\_W03 - Knowledge of methods of forming material properties and ability to describe the related strengthening mechanisms.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Ability to evaluate material properties on the ground of their cracking way and structural features in macro- and microscopic scale.

PEK\_U02 - Ability to describe quantitatively chemical and phase compositions, as well as microstructures of binary system alloys using phase equilibrium diagrams.

PEK\_U03 - Ability to plan and execute basic metallographic examinations.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Ability to search-out information and subject it to critical evaluation.

PEK\_K02 - Ability to work and cooperate in a group, performing the assigned task.

PEK\_K03 - Observing principles and habits valid in the academic environment.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to engineering materials.	2
Lec2	Materials structure. Properties depending on phase structure.	2
Lec3	Mechanical properties of materials and methods of their determining.	2
Lec4	Corrosion of materials.	2
Lec5	Crystalline structure of materials. Polymorphism.	2
Lec6	Defects of crystalline structure and their influence on plasticity of metals.	2
Lec7	Characteristics of phases occurring in alloys of metals.	2

Lec8	Phase equilibrium diagrams of binary systems.	2
Lec9	Metastable phase equilibrium diagram of the iron-cementite system.	2
Lec10	Methods of strengthening of metals.	2
Lec11	Classification and methods of forming metals.	2
Lec12	Polymeric materials. Strengthening methods. Shape memory.	2
Lec13	Forming products of polymeric materials.	2
Lec14	Engineering ceramics. Glasses.	2
Lec15	Principles of material selection. Information sources about material properties.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Methods of material testing. Introduction.	2
Lab2	Macroscopic examinations of fracture surface – case studies.	2
Lab3	Examination of macrostructure of metals. Identification of manufacturing defects.	2
Lab4	Examination of macro- and microstructures of polymers and polymer matrix composites.	2
Lab5	Analysis of phase equilibrium diagrams of binary systems.	2
Lab6	Examination of microstructure of metals. Identification of phases.	2
Lab7	Analysis of phase equilibrium diagram of the iron-cementite system.	2
Lab8	Crediting the course.	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. Tutorials N4. Self study - preparation for laboratory class 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; PEK_K01; PEK_K03	Written test

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_U02; PEK_K01, PEK_K03	Class admission tests, oral answers,
F2	PEK_U01, PEK_U02; PEK_U03; PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03	Reports of the performed tasks
P = 0,5 F1+0,5 F2		

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

1. Blicharski M.: Introduction to material engineering. Editorial Office WNT Warszawa, 1998 (in Polish)
2. Dobrzański L.A.: Basics of material science and physical metallurgy. Editorial Office WNT Warszawa, 2002 (in Polish)
3. Haimann R.: Physical metallurgy. Editorial Office of Wrocław University of Technology, 2000 (in Polish)
4. Collective work edited by Dudziński W. and Widanka K.: Laboratory classes of material science. Editorial Office of Wrocław University of Technology, 2005 (in Polish)

##### SECONDARY LITERATURE

1. Grabski M.W., Kozubowski J.A.: Material engineering. Editorial Office of Warsaw University of Technology, 2003 (in Polish)
2. Michael F., Ashby D., Jones R.H.: Engineering materials. vol. 1 and 2, Editorial Office WNT Warszawa, 1996 (in Polish)

#### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marzena Lachowicz tel.: 42-71 email: marzena.lachowicz@pwr.edu.pl