

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo I**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM031051 (MMM031348)**

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. Podstawy fizyki na poziomie szkoły średniej
2. Podstawy chemii na poziomie szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie wzajemnych zależności między strukturą, wytwarzaniem a własnościami podstawowych grup materiałów inżynierskich,
C2. Poznanie podstawowych zasad doboru materiałów stosowanych na elementy konstrukcyjne w budowie maszyn
C3. Poznanie podstaw krystalografii i własności struktur krystalicznych
C4. Poznanie struktur i własności stopów układu żelazo- cementyt
C5. Poznanie podstawowych własności stali niestopowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe rodzaje i własności materiałów

PEK_W02 - Zna wpływ podstawowych technologii wytwarzania na podstawowe własności materiałów

PEK_W03 - Zna podstawowe rodzaje i własności struktur stopów żelaza

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi ocenić rodzaj materiałów stosowanych na konstrukcje inżynierskie

PEK_U02 - Potrafi określić struktury materiałów stosowanych na konstrukcje inżynierskie

PEK_U03 - Potrafi określić podstawowe właściwości materiałów stosowanych na konstrukcje inżynierskie

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	Klasyfikacja materiałów inżynierskich. Zależności między procesem wytwarzania, strukturą i własnościami materiałów	2
Wy2	Własności mechaniczne i fizyczne materiałów i metody ich wyznaczania. Zasady doboru materiałów w budowie maszyn	2
Wy3	Materiały polimerowe – klasyfikacja, struktury, właściwości	2
Wy4	Materiały ceramiczne i szkła – klasyfikacja, struktury, właściwości.	2
Wy5	Materiały kompozytowe – klasyfikacja, metody wytwarzania, właściwości.	2
Wy6	Metody umacniania metali. Klasyfikacja i metody kształtowania metali	2
Wy7	Elementy krystalografii, Budowa kryształów rzeczywistych. Defekty struktury krystalicznej	2
Wy8	Równowaga i kryteria równowagi. Energia wewnętrzna. Entropia. Energia swobodna	2
Wy9	Przemiany fazowe. Krystalizacja. Przemiany alotropowe i magnetyczne	2
Wy10	Odkształcenie plastyczne i rekrytalizacja	2
Wy11	Stopy. Budowa i rodzaje stopów. Fazy międzymetaliczne	2
Wy12	Charakterystyka faz występujących w stopach metali	2
Wy13	Wykresy równowagi fazowej układów dwuskładnikowych. Reguła faz	2
Wy14	Analiza podstawowych rodzajów wykresów równowagi fazowej	2
Wy15	Wykres równowagi żelazo-cementyt. Analiza wykresu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Wprowadzenie. Cel i metody badań materiałów. Budowa i obsługa mikroskopu metalograficznego.	2
Lab2	Badania makroskopowe, analiza powierzchni przełomów, makrostruktury materiałów i wad pochodzenia technologicznego.	2
Lab3	Badania makroskopowe i mikroskopowe materiałów kompozytowych	2
Lab4	Analiza wykresów równowagi układów dwuskładnikowych	2
Lab5	Badania mikrostruktury stopów jedno i wielofazowych w stanie nietrawionym i trawionym	2
Lab6	Analiza wykresu równowagi fazowej żelazo - cementyt	2
Lab7	Analiza mikrostruktur układu żelazo-cementyt	2
Lab8	Podsumowanie i zaliczenie laboratorium	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 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	Sprawdzian, 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_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	Kartkówka wejściówka , odpowiedzi ustne , sprawozdanie
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 19982. Haimann R. Metaloznawstwo, Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 20003. Praca zbiorowa pod red. Dudzińskiego W. i Widanki K., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Ofic. Wyd. PWr., Wrocław 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 20062. Ashby M. F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, Warszawa 1996

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materialoznawstwo I**

Name in English: **Materials Science I**

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: **MMM031051 (MMM031348)**

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 of physic at the high school level
2. Basic of chemistry at the high school level

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Knowledge of interaction between structure, manufacturing and properties the basic groups of engineering materials
- C2. Knowledge of basic rules of selection materials applied for constructional elements in machines building
- C3. Knowledge of basic crystallography and cristalline structures properties
- C4. Knowledge of structures and properties of iron-cementite system alloys
- C5. Knowledge basic properties of unalloyed steels

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Know basic types and properties of materials

PEK_W02 - Know influence of basic manufacturing technologies on the basic materials properties

PEK_W03 - Know basic types and properties iron alloys structures

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Able to assess the type of materials applied for engineering design

PEK_U02 - Can determine the structures of materials applied for engineering design

PEK_U03 - Can determine the basic properties of materials applied for engineering design

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Information retrieval and their critical analyse

PEK_K02 - Observance of custom and rules binding at academic environment

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Classification of engineering materials. Relations between manufacturing processes, structures and properties of materials	2
Lec2	Mechanical and physical properties of materials and methods of their determination. The rules of materials selection at machine building	2
Lec3	Polymer materials - classification, structures, properties	2
Lec4	Ceramic and glass materials - classification, structures, properties	2
Lec5	Composite materials - classification, manufacturing methods, properties	2
Lec6	Metals reinforcement methods. Classification and method of metals formation	2
Lec7	Elements of crystallography. Build of real crystals. Defects of crystalline structures	2
Lec8	Equilibrium and criterion of equilibrium. Internal energy. Entropy, Free energy	2
Lec9	Phase transformation, Crystallisation. Allotropic and magnetic transformation	2
Lec10	Plastical deformation and recrystallisation	2
Lec11	Alloys. Build and types of alloys. Intermetallic phases	2
Lec12	Characteristic of phases presented in alloys of metals	2
Lec13	Phase equilibrium diagrams of binary systems. Phase rule.	2
Lec14	Analyse basic types of phase equilibrium diagrams	2
Lec15	Iron-cementite equilibrium diagram. Analysis of diagram	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours

Lab1	Introduction. The aim and methods materials investigation. Construction and maintenance of metallographic microscope	2
Lab2	Macroscopic investigations, analysis of fracture surfaces, macrostructures of materials and technological origin defects	2
Lab3	Macroscopic and microscopic investigation of composite materials	2
Lab4	Analysis of equilibrium binary system diagrams	2
Lab5	Investigation of microstructures of mono and multiphase alloys at etched and non-etched state	2
Lab6	Analysis of iron-cementite phase equilibrium diagram	2
Lab7	Analysis microstructures of iron-cementite diagram	2
Lab8	Summary and 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 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	Exam, 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_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

SUBJECT SUPERVISOR

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