

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo I**

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

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

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

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 INNYCH KOMPETENCJI

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- cemenyt
- C5. Poznanie podstawowych własności stali niestopowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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	Odształcenie 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 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	Sprawdzian, kolokwium.
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. 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 metaloznawstwa, 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

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Metaloznawstwo I** 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_W03	K1MBM_W10, K1MBM_W11	C1 - C5	Wy1 - Wy15	N1 - N4
PEK_U01 - PEK_U03	K1MBM_U01, K1MBM_U02, K1MBM_U06	C1- C2	La1 - La 8	N3 - N5
PEK_K01 - PEK_K02	K1MBM_K09	C1 - C5	La1 - La 8	N2 , N3, N5

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Widanka tel.: 320-37-00 email: [krzysztof.widanka@pwr.edu.pl](mailto: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 EDUCATIONAL EFFECTS

### 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

## PROGRAMME 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, analyse of fracture surfaces, macrostructures of materials and technological origin defects	2

Lab3	Macroscopic and microscopic investigation of composite materials	2
Lab4	Analyse of equilibrium binary system diagrams	2
Lab5	Investigation of microstructures of mono and multiphase alloys at etched and non-etched state	2
Lab6	Analyse of iron-cementite phase equilibrium diagram	2
Lab7	Analyse 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 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	Exam, written test.
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

**MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
Materials Science I  
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_W03	K1MBM_W10, K1MBM_W11	C1 - C5	Lec 1 - lec 15	N1 - N4
PEK_U01 - PEK_U03	K1MBM_U01, K1MBM_U02, K1MBM_U06	C1- C2	lab 1 - lab 8	N3 - N5
PEK_K01 - PEK_K02	K1MBM_K09	C1 - C5	lab 1 - lab 8	N2 , N3, N5

**SUBJECT SUPERVISOR**

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