

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiały konstrukcyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Metallic Construction Materials**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria Materiałów Konstrukcyjnych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM042318**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczenie kursu Materiałoznawstwo

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Rozumienie przemian fazowych i mechanizmów umocnienia metali w stopniu wystarczającym do doboru materiałów w budowie i opracowania technologii produktów.
- C2. Rozumienie zależności między strukturą, procesem wytwarzania i własnościami stali.
- C3. Zdobywanie wiedzy o charakterystyce podstawowych grup metalicznych materiałów konstrukcyjnych - stopów żelaza i stopów metali nieżelaznych.
- C4. Zdobywanie umiejętności w zakresie wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.
- C5. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących umiejętności współpracy w grupie studenckiej celem efektywnego rozwiązywania problemów. Odpowiedzialność, uczciwość, rzetelność, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 - zna mechanizmy krystalizacji i przemiany fazowe podczas nagrzewania i krzepnięcia metali i stopów oraz metody kształtowania ich podstawowych własności mechanicznych,
- PEK_W02 - zna podstawowe rodzaje zabiegów obróbki cieplnej i ich wpływ na właściwości stali,
- PEK_W03 - posiada wiedzę o klasyfikacji i zastosowaniu podstawowych gatunków stali,

II. Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 - potrafi dobrać odpowiedni materiał konstrukcyjny oraz zaproponować metodę kształtowania jego własności w oparciu o adekwatny mechanizm umocnienia,
- PEK_U02 - potrafi dobrać odpowiednią metodę ulepszania cieplnego oraz określić podstawowe parametry procesu,
- PEK_U03 - potrafi zdiagnozować i interpretować podstawowe błędy (wady) powstałe w wyniku wytwarzania i kształtowania własności podstawowych materiałów konstrukcyjnych,

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 - wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
- PEK_K02 - zespołowej współpracy oraz obiektywnego doboru i oceny argumentów dotyczących strategii rozwiązywania powierzonych grupie problemów,
- PEK_K03 - przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne. Mechanizmy krystalizacji, krystalizacja dendrytyczna, struktura odlewów, krzepnięcie stopów w warunkach nierównowagi.	2
Wy2	Odkształcenie plastyczne metali i rekrytalizacja. Przemiany fazowe w stali w czasie nagrzewania.	2
Wy3	Podstawowe rodzaje wyżarzania. Hartowanie i odpuszczanie stali. Wykresy CTP. Hartowność.	2
Wy4	Obróbka powierzchniowa stali: hartowanie powierzchniowe, nawęglanie, azotowanie.	2

Wy5	Wpływ pierwiastków stopowych na przemiany fazowe w stalach.	2
Wy6	Ogólna klasyfikacja stali. Struktura i własności stali niestopowych.	2
Wy7	Stale stopowe konstrukcyjne.	2
Wy8	Stale stopowe narzędziowe i o specjalnych właściwościach.	2
Wy9	Odlewnicze stopy żelaza.	2
Wy10	Miedź i stopy miedzi. Metale lekkie i stopy metali lekkich.	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wpływ zawartości węgla na mikrostrukturę i własności mechaniczne stali.	2
Lab2	Wpływ obróbki cieplnej na strukturę i własności stali.	2
Lab3	Mikrostruktury elementów utwardzanych powierzchniowo.	2
Lab4	Mikrostruktury i własności stali narzędziowych.	2
Lab5	Mikrostruktury stali o specjalnych właściwościach.	2
Lab6	Mikrostruktury i własności żeliw.	2
Lab7	Mikrostruktury i własności stopów miedzi.	2
Lab8	Mikrostruktury i własności stopów aluminium.	2
Lab9	Wpływ metody wytwarzania na mikrostrukturę i własności mechaniczne stali.	2
Lab10	Metalografia ilościowa.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. konsultacje
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
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	W01-W03;	Egzamin pisemny
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	U01-U03; K01-K03;	Kartkówka, Odpowiedzi ustne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

R. Haimann, Metaloznawstwo część I, skrypt PWr, 2000

L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, 1996

W. Dudziński, K. Widanka i inni, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, 2005, skrypt PWr

W. Dudziński, Ćwiczenia laboratoryjne. Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn. Skrypt PWr. 1994

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2002

Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, 1996

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Łukasz Konat email: lukasz.konat@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Materiały konstrukcyjne**

Name in English: **Metallic Construction Materials**

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

Specialization (if applicable): **Materials Engineering**

Level and form of studies: **II level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM042318**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		20		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Completing the Materials Science course

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding of phase transformations and metal strengthening mechanisms to a sufficient extent selection of materials in the construction and development of product technologies.
- C2. Understanding the relationship between the structure, the manufacturing process and the properties of steel.
- C3. Acquiring knowledge about the characteristics of basic groups of metallic construction materials - iron alloys and non-ferrous alloys.
- C4. Acquiring information search skills and critical analysis.
- C5. Acquisition and consolidation of social competences including group cooperation skills student's goal of effective problem solving. Responsibility, honesty, reliability, adherence to customs binding in the academic environment and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - knows the mechanisms of crystallization and phase changes during heating and solidification of metals and

alloys and methods of shaping their basic mechanical properties,

PEK_W02 - knows the basic types of heat treatment treatments and their influence on the properties of steel,

PEK_W03 - has knowledge about the classification and use of basic steel grades,

II. Relating to skills:

PEK_U01 - is able to choose the right structural material and propose a method of shaping its property based on an adequate fortification mechanism,

PEK_U02 - can choose the appropriate method of thermal improvement and determine the basic parameters process

PEK_U03 - is able to diagnose and interpret basic errors (defects) resulting from the result production and shaping of the basic properties of construction materials,

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - searching for information and its critical analysis,

PEK_K02 - team cooperation and objective selection and evaluation of strategy arguments solving problems entrusted to the group,

PEK_K03 - adherence to customs and rules in the academic environment,

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational classes. Mechanisms of crystallization, crystallization dendritic, casting structure, solidification of alloys under conditions imbalances.	2
Lec2	Metal deformation and recrystallization. Phase transitions in steel during heating.	2
Lec3	Basic types of annealing. Hardening and tempering of steel. CTP charts. Hardenability.	2

Lec4	Surface treatment of steel: surface hardening, carburizing, nitriding.	2
Lec5	The influence of alloying elements on phase transitions in steels.	2
Lec6	General classification of steel. Structure and properties of unalloyed steels.	2
Lec7	Structural alloy steels.	2
Lec8	Tool and special alloy steels.	2
Lec9	Foundry iron alloys.	2
Lec10	Copper and copper alloys. Light metals and light metal alloys.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Influence of carbon content on microstructure and mechanical properties of steel.	2
Lab2	The influence of heat treatment on the structure and properties of steel.	2
Lab3	Microstructure of surface hardened elements.	2
Lab4	Microstructure and properties of tool steels.	2
Lab5	Steel microstructure with special properties.	2
Lab6	Microstructure and properties of cast irons.	2
Lab7	Microstructure and properties of copper alloys.	2
Lab8	Microstructure and properties of aluminum alloys.	2
Lab9	The influence of the manufacturing method on the microstructure and mechanical properties of steel.	2
Lab10	Quantitative metallography.	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. self study - preparation for laboratory class N4. self study - self studies and preparation for examination 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	W01-W03;	Written 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	U01-U03; K01-K03;	Quiz, Oral answers
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<u>PRIMARY LITERATURE</u> <u>SECONDARY LITERATURE</u>	

SUBJECT SUPERVISOR	
dr inż. Łukasz Konat email: lukasz.konat@pwr.edu.pl	