**Nazwa przedmiotu:**

Materiały Metaliczne i Metalurgia

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. J. Szawłowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MMet5

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

6

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

28 godzin wykładu, 20 godzin na przygotowanie się do wykładu, 28 godzin ćwiczeń laboratoryjnych, 35 godzin przygotowań do laboratoriów, 40 godzin na przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, 20 godzin na przygotowanie do egzaminu zaliczeniowego. Razem 171 godzin = 6 punktów ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,2 punktu ECTS - 28 godzin wykładu, 28 godzin ćwiczeń laboratoryjnych.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

28 godzin ćwiczeń laboratoryjnych, 35 godzin przygotowań do laboratoriów, 40 godzin na przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych - 4,1 punktu ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości z wykładów i laboratoriów
-Podstawy nauki o materiałach 1
-Podstawy nauki o materiałach 2

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o wpływie zawartości węgla na zmianę struktury i własności stopów żelaza w oparciu o układ Fe-Fe3C i ich podział na stale i żeliwa.
 Zapoznanie z podstawowymi metodami metalurgicznymi oraz urządzeniami do produkcji stali w zakresie technologii konwertorowych (tlenowych), martenowskich oraz pieców elektrycznych (elektrodowych i indukcyjnych) różnicujących jakość stali z wprowadzeniem nowoczesnych metod odlewania ciągłego.
 Zapoznanie z podstawowymi metodami produkcji żeliw białych oraz szarych w zakresie produkcji żeliw zwykłych modyfikowanych i sferoidalnych różniących się postacią grafitu strukturą i zastosowaniem po wytopach w żeliwiakach.
 Przekazanie studentom potrzebnych wiadomości w zakresie głównych typów pieców do obróbki cieplnej oraz stosowanych ośrodków grzewczych w tym atmosfer ochronnych generatorowych i bezgeneratorowych i ośrodków ciekłych stosowanych do obróbek cieplnych materiałów metalicznych w zakresie od niskich do wysokich temperatur.
 Klasyfikacja stali w zależności od zawartości węgla, struktury oraz przeznaczenia i zastosowania oraz możliwości zmian własności poprzez obróbkę cieplną.
 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o realizacji podstawowych obróbek cieplnych o cieplno-chemicznych w zakresie wyżarzania, hartowania objętościowego i powierzchniowego, oraz nowoczesnych wysokowydajnych metod utwardzania przez nawęglanie aktywno-dyfuzyjne i odmiany azotowania.
 Wyrobienie umiejętności właściwego zaplanowania technologii oraz parametrów obróbek cieplnych dla uzyskiwania określonych własności w grupie stali konstrukcyjnych, narzędziowych i specjalnych, przy zastosowaniu właściwych urządzeń, ośrodków grzewczych i chłodzących

**Treści kształcenia:**

Podstawowe grupy materiałów inżynierskich – struktura i własności oraz technologie kształtowania i zasady doboru przy wytwarzaniu produktów technicznych: metale i ich stopy, materiały polimerowe, ceramiczne i kompozytowe. Stale i inne stopy żelaza – klasyfikacja i oznaczanie. Struktura i własności stali węglowych i niestopowych (konstrukcyjnych, maszynowych i na urządzenia ciśnieniowe), niskowęglowych (do obróbki plastycznej na zimno) i narzędziowych. Rola domieszek, zanieczyszczeń i wtrąceń niemetalicznych w stalach niestopowych oraz pierwiastków stopowych w stalach stopowych. Stale stopowe – konstrukcyjne, maszynowe, na urządzenia ciśnieniowe, na elementy łożysk tocznych, do pracy w podwyszonej temperaturze, żaroodporne, żarowytrzymałe, zaworowe, odporne na korozję i ścieranie, do pracy w obniŜonej temperaturze, o szczególnych własnościach magnetycznych oraz stosowane na narzędzia szybkotnące do pracy na gorąco i na zimno. Nadstopy i stopy wysokożarowytrzymałe. Odlewnicze stopy żelaza – staliwa iżeliwa niestopowe i stopowe. Metale nieŜelazne i ich stopy – klasyfikacja i oznaczanie.
Metale: lekkie, ciężkie, trudno topliwe, szlachetne, rzadkie, alkaliczne i ziemalkalicznych.

**Metody oceny:**

2- godzinny egzamin pisemny w sesji plus część egzaminu ustnego w przypadku słabych wyników w części pisemnej za jakość sprawozdań z realizacji poszczególnych pięciu zagadnień ćwiczeniowych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

W. Luty i inni Poradnik Inżyniera – Obróbka Cieplna Stopów Żelaza NT; L. Dobrzański E.H.; I.M.; R.N. Metaloznawstwo i Obróbka Cieplna Materiałów Narzędziowych, NT 1990; L. Dobrzański Metaloznawstwo i Obróbka Cieplna Stopów Metali Metaloznawstwo i Obróbka Cieplna Stopów Metali W.P.Śl 1993; A. Moszczyński, T. Sobusiak Atmosfery Ochronne do Obróbki Cieplnej, NT; J.Grzyb, J. Trzciałkowski Urządzenia do Obróbki Cieplnej w Atmosferach Regulowanych WNT 1975; A. Moszczyński Nawęglanie Gazowe Stali, WNT 1983; T. Pełczyński Obróbka Cieplno Chemiczna Stali NT 1986; J. Adamczyk – Inżynieria Wyrobów Stalowych W.P.Śl; J.Rączka, J.Kowalski, E.Kraus – Metalurgia – P. Kr 1999

**Witryna www przedmiotu:**

---

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MMet5\_W01:**

Ma wiedzę dotyczącą podstawowych grup tworzyw metalicznych stosowanych w technice

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W05, IM\_W06, IM\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05

**Efekt MMet5\_W02:**

Zna podstawowe kryteria i metody doboru tworzyw metalicznych w zastosowaniach inżynierskich

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W05, IM\_W06, IM\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt MMet5\_W03:**

Ma wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych, metodyki, doboru i realizacji obróbki cieplnej

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W06, IM\_W12, IM\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MMet5\_U01:**

W oparciu o wiedzę uzyskaną w trakcie wykładu lub przeprowadzoną analizę fachowej literatury potrafi dobrać odpowiednie do rodzaju zastosowania i warunków eksploatacji tworzywo metaliczne i zaprojektować jego obróbkę cieplną lub powierzchniową.

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U01, IM\_U05, IM\_U08, IM\_U09, IM\_U13, IM\_U14, IM\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt MMet5\_U02:**

Potrafi ocenić aspekty ekologiczne zastosowania wybranych technologii obróbki cieplnej lub powierzchniowej.

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U10, IM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10, T1A\_U13

**Efekt MMet5\_U03:**

Umie ocenić aspekty ekonomiczne wyboru określonych materiałów i technologii ich obróbki

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdania z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U12, IM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, T1A\_U13

**Efekt MMet5\_U04:**

W trakcie wykonywania doświadczeń w laboratorium stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MMet5\_K01:**

Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizowania wiedzy w stopniu umożliwiającym wykorzystanie najnowocześniejszych rozwiązań technicznych w doborze materiałów i projektowaniu ich obróbki cieplnej lub powierzchniowej.

Weryfikacja:

Rozmowa ze studentem

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt MMet5\_K02:**

Ma świadomości znaczenia obróbki cieplnej tworzyw metalicznych dla optymalnego wykorzystania materiałów w technice.

Weryfikacja:

Rozmowa ze studentem

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K02, IM\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05

**Efekt MMet5\_K03:**

Rozumie istotną rolę inżynierii powierzchni w aspekcie zwiększenia trwałości wyrobów i oszczędności materiałów, opracowania nowych ich właściwości. Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w modyfikacji warstwy wierzchniej umożliwiającej uzyskanie jak najlepszych właściwości materiałów- w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie wynikającą z zachodzących procesów dezaktualizacji nabytej wiedzy w skutek postępu cywilizacyjnego.

Weryfikacja:

Rozmowa ze studentem

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K01, IM\_K05, IM\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K05, T1A\_K07