

Nazwa w jęz. angielskim: Metallic materials with principles of heat and surface treatment
Name in English: Metallic materials with principles of heat and surface treatment

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Mechaniczny Technologiczny // dr inż. Adam Zarychta
Course offered by: Faculty of Mechanical Engineering // dr inż. Adam Zarychta

Język wykładowy:
angielski
Language:
English
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Systematyzowanie wiedzy z zakresu materiałów inżynierskich (stopów metali) i ich własności mechanicznych, fizycznych czy też chemicznych. Jak można na nie wpływać dzięki dodatkom stopowym, obróbce cieplnej (wyżarzaniom, hartowaniu z odpuszczaniem, utwardzaniu wydzieleniowemu czy obróbce plastycznej na zimno) na koniec jak te własności mierzyć w laboratorium. Pokazanie jak procesy cieplne mogą zmieniać strukturę (rodzaj faz międzymetalicznych, jednorodność stopu, wielkość ziaren struktury krystalograficznej) i jak to wpływa na własności wytrzymałościowe (twardość, granicę plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie) lub na własności plastyczne (ciągliwość, kruchość).
Short description:
Systematization of knowledge in materials engineering (metal alloys), their mechanical, physical, chemical properties. How to change them, thanks to: adding alloying elements, heat treatment processes (annealing, quenching and tempering, precipitation hardening, cold plastic deformation) how to finally measure them at the laboratory. Showing how thermal processes can change the structure (kind of metallographic phases, its homogeneity, size of crystallographic structure grains) and how this is influencing on strength properties (hardness, yield strength, tensile strength) or plastic properties (ductility, brittleness).
Opis:
Wykład: Jak otrzymać stop? Stopy żelazne (staliwo, żeliwo, stal), stopy nieżelazne. Wykresy równowagi faz, wykres Fe-Fe ₃ C. Rola stopów metali w nowoczesnych technologiach jako jednej z podstawowych grup materiałów inżynierskich – projektowanie materiałowe jako sposób wykorzystania nowoczesnej wiedzy o materiałach i materiałach inżynierskich. Zależności między materiałami i projektowaniem technologii na przykładzie stopów metali. Operacje obróbki cieplnej, zmiany zachodzące w czasie nagrzewania i chłodzenia, wykresy CTP _c i CTP _i , rola przemian fazowych w procesach technologicznych metalowych materiałów inżynierskich, obróbka cieplno-chemiczna (nawęglanie, azotowanie). Zmiana struktury i własności powierzchniowych stopów metali. Główne kryteria podziału i klasyfikacji stali. Stale niestopowe i stopowe – rola pierwiastków stopowych w stalach. Charakterystyka stali konstrukcyjnych, maszynowych i ciśnieniowych, stale odporne na korozję, stale żaroodporne, stale żarowytrzymałe, stale do pracy w obniżonych temperaturach. Kryteria doboru stali stopowych konstrukcyjnych, maszynowych i na urządzenia ciśnieniowe. Stale stopowe łożyskowe i narzędziowe. Stale Maraging i stale Hadfield’a. Stale o szczególnych własnościach fizycznych. Charakterystyka, klasyfikacja i własności stopów nieżelaznych (stopy Al, Cu, Ni, Cr, Ti, Mo, W). Jak chronić metale przed korozją, zużyciem (tarciem), temperaturą – powłoki typu PVD lub CVD. Materiały spiekane. Biomateriały.
Wykład: • stacjonarne: 30 h • niestacjonarne: 18 h

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture:

How to make an alloy? Ferrous alloys (cast steel, cast iron, steel), non-ferrous alloys. Equilibrium phase diagrams, Fe-Fe₃C diagram. Role of metal alloys in modern technology as one of the basic groups of engineering materials - material design as the application goal of modern materials science and materials engineering, dependence of material and technological design of metal materials. Heat treatment operations, changes occurring during heating and cooling, CCT diagram, TTT diagram, role of phase transformations in technological processes of metallic engineering materials, chemical heat treatment (carburizing, nitriding). Creating the structure and surface properties of metal alloys. Main criteria for steel classification and steel designation. Unalloyed and alloyed steels - the role of alloying elements in steels. Characteristics of constructional, machine and pressure steels, corrosion resistant steels, heat resistant steels and creep resistant steels, steel for working in low temperatures. Criteria for selection of alloyed steels for constructional, machine or pressure applications. Alloyed steels for bearings and tools. Maraging and Hadfield steels. Steels with special physical properties. Characterization, classification and properties of non-ferrous alloys (Mg, Al, Cu, Ni, Cr, Ti, Mo, W alloys). How to protect metal alloys from corrosion, from wear (friction), from the temperature coatings PVD or CVD. Sintered materials. Biomaterials.

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. George E. Totten: „Steel Heat Treatment: Metallurgy and Technologies”, Taylor & Francis Inc, 2006
2. Callister William D., Robert Jordan, David G. Rethwisch: "Callister's Materials Science and Engineering", John Wiley & Sons, 2020.
3. Callister William D.: "Materials Science and Engineering an Introduction", John Wiley & Sons, Inc., 2003
4. Michael Ashby: "Materials Selection in Mechanical Design", Elsevier Books, 2016
5. Maleque, Md Abdul: "Materials Selection and Design", Springer Singapore, 2014
6. <http://www.matweb.com/index.asp?ckck=1>

Bibliography:

1. George E. Totten: „Steel Heat Treatment: Metallurgy and Technologies”, Taylor & Francis Inc, 2006
2. Callister William D., Robert Jordan, David G. Rethwisch: "Callister's Materials Science and Engineering", John Wiley & Sons, 2020.
3. Callister William D.: "Materials Science and Engineering an Introduction", John Wiley & Sons, Inc., 2003
4. Michael Ashby: "Materials Selection in Mechanical Design", Elsevier Books, 2016
5. Maleque, Md Abdul: "Materials Selection and Design", Springer Singapore, 2014
6. <http://www.matweb.com/index.asp?ckck=1>

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student wie i rozumie:

K1A_W6 zagadnienia związane z mechaniką, projektowaniem i konstruowaniem obiektów technicznych wraz z doбором materiałów inżynierskich

K1A_W7 zasady konstrukcji i funkcjonowania typowych maszyn i urządzeń wykorzystywanych w przemyśle oraz najnowszych technologii wytwarzania

Learning outcomes:

Knowledge

Student knows and understands:

K1A_W6 Issues of mechanics, design and construction of technical objects and selection of engineering materials.

K1A_W7 The construction and operation of typical machines and equipment used in industry, as well as the latest technologies for manufacturing machine components.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Kolokwium pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru.
Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture:

Written test with open questions or multiple choice questions.
Passing criteria: minimum 50% of correct answers

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2022/2023	