



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy obróbki cieplnej [S1IBio1E>POC]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Aneta Bartkowska prof. PP
aneta.bartkowska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: podstawowa z chemii, fizyki, nauki o materiałach; Umiejętności: logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu; Kompetencje społeczne: rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

Cel przedmiotu

Poznanie zasad i rodzajów obróbki cieplnej, zrozumienie przemian zachodzących w czasie obróbki cieplnej i ich wpływu na strukturę i właściwości metali i ich stopów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student powinien nazywać i opisać podstawowe rodzaje obróbki cieplnej i mechanizmy przemian jakie w czasie obróbki cieplnej zachodzą.
2. Student powinien scharakteryzować właściwości materiału w zależności od zastosowanej obróbki cieplnej.

Umiejętności:

1. Student potrafi dobierać technologię obróbki cieplnej do wymaganych właściwości materiału.
2. Student potrafi zinterpretować strukturę i właściwości stopów metali po obróbce cieplnej na podstawie znajomości przemian fazowych i strukturalnych.

Kompetencje społeczne:

1. Student jest chętny do relacji w grupie w celu rozwiązywania problemów.
2. Student jest świadomy roli rodzajów obróbki cieplnej, które kształtują właściwości materiałów i wyrobów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena na koniec semestru: <90–100> 5,0 (A); <80–90> 4,5 (B); <70–80> 4,0 (C); <60–70> 3,5 (D); <50–60> 3,0 (E); <0–50> 2,0 (F)

Ocena formująca:

- a) w zakresie zajęć laboratoryjnych na podstawie ustnych lub pisemnych odpowiedzi z każdego ćwiczenia,
- b) w zakresie wykładów na podstawie zaliczenia przeprowadzonego na ostatnich zajęciach.

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie zajęć laboratoryjnych średnia z ocen uzyskanych z ćwiczeń,
- b) w zakresie wykładów - zaliczenie w formie pisemnej.

Treści programowe

- Urządzenia stosowane w obróbce cieplnej.
- Definicja i klasyfikacja obróbki cieplnej.
- Charakterystyka i analiza przemian w stopach żelaza podczas nagrzewania i chłodzenia.
- Hartowność i metody badania hartowności.
- Obróbka cieplna stopów żelaza i wybranych stopów nieżelaznych.
- Wpływ procesów obróbki cieplnej na strukturę i właściwości stopów metali.

Tematyka zajęć

Wykład

1. Klasyfikacja i charakterystyka pieców do obróbki cieplnej.
2. Zasady i klasyfikacja podstawowych rodzajów obróbki cieplnej metali i stopów: wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie, przesycanie, starzenie.
3. Analiza przemian w stopach żelaza podczas nagrzewania, wygrzewania i chłodzenia.
4. Charakterystyka przemian do interpretacji zjawisk podczas obróbki cieplnej tj. perlityczna, bainityczna i martenzytyczna oraz przemiany podczas odpuszczania.
5. Hartowność i jej znaczenie dla doboru materiałów konstrukcyjnych. Metody badania hartowności.
6. Obróbka cieplna wybranych metali i stopów: żelaza, aluminium, tytanu, miedzi.
7. Wpływ procesów obróbki cieplnej na właściwości materiałów.
8. Podstawy wymiany ciepła w piecach grzewczych.

Laboratorium:

1. Wprowadzenie w podstawowe pojęcia stosowane w obróbce cieplnej.
2. Obróbka cieplna stopów żelaza - teoria a praktyka.
3. Hartowność jako kryterium doboru stali.
4. Przesycanie i starzenie stopów nieżelaznych.
5. Obróbka cieplno - chemiczna: azotowanie, nawęglanie, borowanie.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, przykłady próbek po różnych procesach, dyskusja

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne, rozwiązywanie zadań, dyskusja

Literatura

Podstawowa:

1. Banerjee M.K.: Fundamentals of Heat Treating Metals and Alloys. Malaviya National Institute of Technology, Jaipur, India, Elsevier, 2017
2. Callister W.D., Rethwisch D.G.: Materials Science and Engineering an Introduction. Wiley, 2018
3. Ashby M.F. Jones D.R.H.: Engineering Materials 2. An Introduction to Microstructures, Processing and Design. Elsevier, 2006
4. Ashby M.F.: Materials Selection in Mechanical Design. Elsevier, 2005

Uzupełniająca:

1. Bryson W.E.: Heat Treatment Master Control Manual. Hanser Publishers, 2015
2. Cain T.: Hardening, Tempering and Heat Treatment. Workshop practice series no.1. Argus Books Ltd, 1990
3. Prabhudev K.H.: Handbook of Heat Treatment of steels. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 1988
4. Thelning K.E.: Steel and its Heat Treatment. Bofors Handbook, 1981
5. Diggs T.G., Rosenberg S.J., Geil G.W.: Heat Treatment and Properties of Iron and Steel. National Bureau of Standards Monograph 88, 1966
6. Ashby M.F. Jones D.R.H.: Engineering Materials 1. An Introduction to Properties, Applications, and Design. Elsevier, 2012
7. Ashby M., Shercliff H., Cebon D.: Materials. Engineering, Science, Processing and Design. Elsevier, 2014
8. Davis J.R.: Aluminum and Aluminum Alloys. ASM International. DOI:10.1361/autb2001p351
9. Czerwinski F.: Thermochemical Treatment of Metals. <http://dx.doi.org/10.5772/51566>
10. Jacquot P.: Nitriding, Boriding and Carburizing of Steels. Chapter, 1992, DOI: 10.1007/978-94-017-0631-5_4

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00