



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy obróbki cieplnej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Materiałowa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Aneta Bartkowska

email: [aneta.bartkowska@put.poznan.pl](mailto:aneta.bartkowska@put.poznan.pl)

tel. 61 665 35 72

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z chemii, fizyki, nauki o materiałach. Umiejętności logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Student rozumie 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 [K\_W02, K\_W03].
2. Student powinien scharakteryzować właściwości materiału w zależności od zastosowanej obróbki cieplnej [K\_W08, K\_W09].

#### Umiejętności

1. Student potrafi dobierać technologię obróbki cieplnej do wymaganych właściwości materiału [K\_U01, K\_U05].
2. Student potrafi zinterpretować strukturę i właściwości stopów metali po obróbce cieplnej na podstawie znajomości przemian fazowych i strukturalnych [K\_U01, K\_U05].

#### Kompetencje społeczne

1. Student jest chętny do relacji w grupie w celu rozwiązywania problemów [K\_K03].
2. Student jest świadomy roli rodzajów obróbki cieplnej, które kształtują właściwości materiałów i wyrobów [K\_K02].

#### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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**

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.

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. Dobrzański L. Metalowe materiały inżynierskie. WTN, Warszawa, 2004
2. Przybyłowicz K. Inżynieria stopów żelaza. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2008
3. Ciszewski A.: Materiałoznawstwo. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009

Uzupełniająca

1. Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa, 1995.
2. Szewieczek D. i in. Wprowadzenie do projektowania procesów obróbki cieplnej metali i stopów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2009.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności