**Nazwa przedmiotu:**

Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe/ Heat - Resistant and High - Temperature Alloys

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Halina Garbacz, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

SZIZ

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Ćwiczenia - 15 godzin, przygotowanie referatu - 10 godzin, konsultacje - 10 godzin, razem 35 godzin = 1 punkt ECTS

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

Ćwiczenia - 15 godzin, konsultacje 10 godzin = 1 punkt ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia - 15 godzin, przygotowanie referatu 10 godzin, razem 25 godzin = 1 punkt ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zalecane przedmioty poprzedzające: Struktura Stopów I i II, Korozja, Mechanizmy Niszczenia Materiałów, Tworzywa metaliczne i ich obróbka cieplna

**Limit liczby studentów:**

15-30

**Cel przedmiotu:**

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o mikrostrukturze i właściwościach materiałów pracującym w wysokiej temperaturze.
2. Zapoznanie studentów z wymaganiami stawianymi tej grupie materiałów.
3. Przedstawienie pojęć żaroodporność i żarowytrzymałość jako właściwości materiałów.
4. Nabycie wiedzy na temat metod badania żaroodporności oraz oceny żarowytrzymałości metali i stopów jak również odporności na pełzanie i relaksację.
5. Charakterystyka żarowytrzymałych stopów metali: żelaza, niklu, kobaltu, tytanu.
6. Przekazanie podstawowej wiedzy o nowoczesnych materiałach żaroodpornych i żarowytrzymałych (ceramiki, kompozyty, fazy międzymetaliczne, warstwy i powłoki uzyskiwane metodami inżynierii powierzchni).
7. Opiniowanie o prawidłowości doboru materiału i technologii wykonania elementów pracujących w wysokiej temperaturze.
8. Umiejętność wskazywania rozwiązań alternatywnych.
9. Pogłębienie umiejętności zespołowego przedstawiania postawionych zadań w formie pisemnej i ustnej.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe treści: wymagania stawiane materiałom metalicznym w wysokiej temperaturze, korozja wysokotemperaturowa, pojęcie żaroodporności, metody badań żaroodpornych właściwości metali i stopów, żarowytrzymałość i metody jej oceny, odporność na pełzanie i relaksację, żaroodporne stopy żelaza, niklu, kobaltu i tytanu, metale i stopy wysokotopliwe
Forma realizacji: zajęcia seminaryjne, poza zajęciami wprowadzającymi w zakres materiału objętego przedmiotem studenci wykonują na zadany temat projekt, który jest przez nich referowany na zajęciach. Projekty dotyczyć będą głównie współczesnych kierunków rozwoju żarowytrzymałych materiałów nowej generacji oraz problemów materiałowych i technologicznych wynikających z rozwoju przemysłu.
Forma prowadzenia zajęć:
Seminarium zostało podzielone na dwa bloki tematyczne: pierwsze 7 tygodni zajęć poświęcone jest metodom badania żaroodporności i żarowytrzymałości, przykładom materiałów odpornych na działanie wysokiej temperatury ich właściwościom i mechanizmom odpowiedzialnym za ich kształtowanie. Kolejne 8 tygodni zajęć poświęcone jest współczesnym kierunkom rozwoju żarowytrzymałych materiałów nowej generacji oraz problemom materiałowym i technologicznym wynikającym z rozwoju przemysłu. Zajęcia mają charakter wykładowo-seminaryjny, prowadzony jest wykład wprowadzający w zakres danego tematu, którego kontynuacją jest dyskusja. Studenci uczestniczą w dyskusji przygotowując się do danego tematu (projektu). Tematy projektów do opracowania są rozdane studentom na początku zajęć. Wygłoszone referaty służą jako materiał do dyskusji. Wyniki pracy studentów oceniane są w trakcie zajęć – referowanie przygotowanego tematu do dyskusji oraz oceny pisemnego raportu- projektu.

**Metody oceny:**

Regulamin zaliczenia przedmiotu:
1) obecność na zajęciach jest obowiązkowa,
2) oceniany jest udział studentów w dyskusji,
3) ocenie podlega pisemny raport- projekt.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. S.Mrowec, T.Werber „Nowoczesne Materiały Żaroodporne”.
2. A.Hernas „Żarowytrzymałość Stali i Stopów”.
3. B.Ciszewski, W.Przetakiewicz „Nowoczesne Materiały w Technice”.
Literatura uzupełniająca:
1. J. Sieniawski „Kryteria i sposoby oceny materiałów na elementy lotniczych silników.
2. M.F.Ashby, D.R.H. Jones „Materiały Inżynierskie”.
3. L.Dobrzański „Metaloznawstwo i Obróbka Cieplna".

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt SŻŻ\_W1:**

Ma wiedze dotyczącą mikrostruktury i właściwości stopów żarowytrzymałych i żaroodpornych

Weryfikacja:

Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach, raportu końcowego.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt SŻŻ\_U1:**

Umie dobrać materiał do pracy w wysokiej temperaturze. Umie korzystać z aktualnej literatury polskiej i światowej w postaci artykułów naukowych. Potrafi przygotować referat na temat stopów żaroodpornych, żarowytrzymałych i ich zastosowań. Przy przygotowywaniu referatu wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne. Potrafi zaprezentować przygotowany referat na forum, prowadzić dyskusję z uczestnikami. Rozwija swoją wiedzę na podstawie przeprowadzonych badań fachowej literatury.

Weryfikacja:

Ocena prezentacji referatu, aktywności na zajęciach, raportu końcowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U01, IM\_U02, IM\_U03, IM\_U04, IM\_U05, IM\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U07