

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nadstopy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Superalloys
KOD PRZEDMIOTU	P908
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie budowy, właściwości, sposobu produkcji i zastosowania nadstopów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczenie przedmiotu P203 - "Materiały inżynierskie".

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma ugruntowaną wiedzę o nadstopach uwzględniającą ich budowę i skład chemiczny, własności fizyko-chemiczne i technologiczne oraz ich zakres zastosowania.

**EK2 Wiedza** Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą technologii produkcji nadstopów od lat czterdziestych XX wieku do okresu obecnego i wpływu sposobu produkcji nadstopów na ich właściwości oraz ich znaczenia we współczesnej technice.

**EK3 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje o nadstopach i ich zastosowaniu z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł zarówno w języku polskim jak i obcym.

**EK4 Umiejętności** Potrafi dokonać analizy dotyczącej doboru odpowiedniej pod względem składu chemicznego grupy nadstopów i technologii do ich wytwarzania i na tej podstawie zaproponować możliwości ich usprawnienia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definicja, podstawowe właściwości nadstopów. Wymagania stawiane materiałom pracującym w podwyższonych i wysokich temperaturach. Rola granic ziarn.	4
<b>W2</b>	Rozwój nadstopów, przerabiane plastycznie, odlewnicze, krystalizowane kierunkowo, utwardzane dyspersyjnie (ODS), monokrystaliczne, wytwarzane metodami metalurgii proszków.	4
<b>W3</b>	Obróbka cieplna nadstopów. Właściwości po poszczególnych etapach obróbki cieplnej Rola fazy gama prim w nadstopach. Bliźniaki rekrytalizacji i bliźniaki odkształcenia. Temperatura homologiczna.	4
<b>W4</b>	Nadstopy monokrystaliczne. Sposoby otrzymywania monokryształów; metoda selekcji wybranego kryształu, metoda zarodkowania. Technologia otrzymywania łopatek turbin.	3

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S1</b>	Organizacja prowadzenia seminarium. Omówienie źródeł informacji publikujących publikujących wyniki badań nadstopów. Podział studentów na grupy referujące, na kolejnych zajęciach, artykuły z różnych czasopism o nadstopach, publikowane w okresie ostatnich 15 lat.	1

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S2	Stopy Nimonic, Inconel, - właściwości, sposób produkcji, zastosowanie.	5
S3	Stopy Vitalium, Stellite - właściwości, sposób produkcji, zastosowanie. Prezentacje studentów przeczytanych artykułów. Dyskusja.	5
S4	Monokrystaliczne łopatki turbin gazowych. Anizotropia właściwości. Prezentacje studentów przeczytanych artykułów. Dyskusja.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Projekt indywidualny

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać definicje nadstopów, zna ich podział, podstawowe właściwości fizyko-chemiczne oraz ich zastosowanie.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Więcej niż na ocenę 3
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na ocenę 4
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić rozwój technologii produkcji i zastosowań nadstopów od lat czterdziestych do okresu obecnego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Więcej niż na ocenę 3,0
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na ocenę 4,0
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe źródła informacji o nadstopach i potrafi pozyskać z nich żądane informacje o nadstopach.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Więcej niż na ocenę 3,0

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na ocenę 4,0
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać odpowiedni nadstop do żądanych zastosowań i najkorzystniejszą technologię wytwarzania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Więcej niż na ocenę 3,0
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na ocenę 4,0

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 S1 S2 S3 S4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K2_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 S1 S2 S3 S4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K2_UO01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 S1 S2 S3 S4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	K2_UB02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 S1 S2 S3 S4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] M.Durand-Charre — *The microstructure of superalloys*, Grenoble -France, 1999, Gordon and Breach Science Publishers
- [2 ] B.Mikułowski — *Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe - Nadstopy*, Kraków, 1997, Wyd. AGH

[3 ] A.Hernas, A.Maciejny — *Żarowytrzymałe stopy metali*, Wrocław, 1989, Wyd. Ossolińskich

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] S.Mrowiec., T.Weber, — *Nowoczesne tworzywa żaroodporne*, Warszawa, 1968, WNT

[2 ] L.A. Dobrzański — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Warszawa, 2002, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Józef, Kazimierz Kłaput (kontakt: klaput@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Józef Kłaput (kontakt: klaput@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....