

# 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: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Obróbka cieplno - plastyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Thermo - Mechanical Processing
KOD PRZEDMIOTU	P902
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zjawisk strukturalnych zachodzących w stopach metali pod wpływem oddziaływania energii mechanicznej i cieplnej oraz ich wpływu na kształtowanie właściwości materiałów.

**Cel 2** Nabycie umiejętności wykorzystania zjawisk strukturalnych zachodzących w stopach metali pod wpływem energii mechanicznej i cieplnej do opracowania procesów technologicznych wytwarzania i przetwarzania materiałów.

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

1 zaliczony przedmiot: Kształtowanie struktury i własności materiałów-semester I

2 zaliczony przedmiot: Projektowanie materiałów i technologii materiałowych - semester I i II

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student opisuje zjawisko rekrytalizacji w metalach i stopach technicznych.

**EK2 Wiedza** Rozpoznaje strukturalne i technologiczne podstawy obróbki cieplno plastycznej.

**EK3 Umiejętności** Nabywa umiejętności wyznaczanie parametrów krytycznych obróbki termomechanicznej

**EK4 Umiejętności** Nabywa umiejętności oceny przydatności różnych metod obróbki cieplno plastycznej podczas projektowania elementów maszyn

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych	1
<b>L2</b>	Analizy przebiegów krzywych umocnienia i relaksacji naprężeń stali mikro stopowej. Wyznaczenie krytycznych wartości naprężeń i odkształceń niezbędnych do opisu przebiegu i kinetyki rekrytalizacji dynamicznej.	4
<b>L3</b>	Wyznaczanie stopnia mięknięcia materiału w próbie podwójnego odkształcenia. Analiza kinetyki rekrytalizacji po odkształceniu na gorąco.	4
<b>L4</b>	Analiza wpływu temperatury odkształcania na wielkość ziarna byłego austenitu.	3
<b>L5</b>	Badanie wpływu temperatury odkształcenia na właściwości mechaniczne stali	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Omówienie nowoczesnych sposobów otrzymywania materiałów metalowych o wysokich właściwościach mechanicznych	1
<b>W2</b>	Zjawiska strukturalne zachodzące w stopach metali pod wpływem energii cieplnej. Wpływ pierwiastków stopowych na przebieg procesów przemian fazowych oraz procesów wydzielinowych stopach metali.	2
<b>W3</b>	Dynamiczne procesy zachodzące podczas kształtowania na gorąco. Mechanizm i przebieg zjawiska rekrytalizacji.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Zjawiska występujące w metalach i stopach metali pod wpływem energii mechanicznej. Wpływ odkształcenia na przebieg procesów aktywowanych cieplnie. Principia obróbki termomechanicznej.	4
<b>W5</b>	Klasyfikacja i omówienie procesów obróbki termomechanicznej. Urządzenia techniczne do obróbki cieplno plastycznej.	2
<b>W6</b>	Podstawowe rodzaje materiałów inżynierskich stosowanych do obróbki cieplno-plastycznej.	2
<b>W7</b>	Zastosowanie obróbki cieplno-plastycznej w przemyśle hutniczym oraz maszynowym. Techniczne znaczenie obróbki cieplno-plastycznej.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Prawidłowo wykonane i oddane sprawozdania z zajęć laboratoryjnych oraz zaliczony test z wykładów

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej ważonej

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Poprawne odpowiedzi na mniej niż 50% pytań testu
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 50% pytań testu
NA OCENĘ 3.5	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 60% pytań testu
NA OCENĘ 4.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 70% pytań testu
NA OCENĘ 4.5	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 80% pytań testu
NA OCENĘ 5.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 90% pytań testu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poprawne odpowiedzi na mniej niż 50% pytań testu
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 50% pytań testu
NA OCENĘ 3.5	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 60% pytań testu
NA OCENĘ 4.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 70% pytań testu
NA OCENĘ 4.5	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 80% pytań testu
NA OCENĘ 5.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 90% pytań testu
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Brak sprawozdania lub sprawozdanie wykonane nieprawidłowo.
NA OCENĘ 3.0	Sprawozdania zawierające rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami lub brakami.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Sprawozdania zawierające rozwiązanie problemu bez jego krytycznej oceny lub opisu.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Sprawozdania zawierające rozwiązanie problemu oraz jego krytyczną ocenę lub opis.
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b>	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić przykład wyrobu po obróbce cieplno-plastycznej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w jaki sposób obróbka cieplno-plastyczna wpłynęła na nadanie ostatecznych właściwości przykładowego elementu.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaproponować specjalną obróbkę cieplno-plastyczną do wykonania elementu o wymaganych własnościach.

## 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_W07	Cel 1	L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2
EK2	K2_W07 K2_UB02	Cel 1	L2 L3 L4 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K2_W07 K2_UB02	Cel 2	L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_W07 K2_UB02 K2_UP06	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6 W7	N1 N3	F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Blicharski M. — *Inżynieria materiałowa. Stal.*, Warszawa, 2004, WNT
- [2 ] Adamczyk J. — *Struktura metali i stopów. Cz. 1.*, Gliwice, 1999, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [3 ] Adamczyk J. — *Inżynieria wyrobów stalowych.*, Gliwice, 2000, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [4 ] Przybyłowicz K. — *Strukturalne aspekty odkształcania metali.*, Warszawa, 2002, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Praca zbiorowa pod red. Wielgosza R. O. i Pytla S. M. — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa.*, Kraków, 2003, Wyd. Polit. Krak.
- [2 ] Ashby M. F., Jones D. R. H. — *Materiały inżynierskie, tom 1, Właściwości i zastosowania.*, Warszawa, 1995, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof, Adam Zarebski (kontakt: kazar@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż Krzysztof Zarebski (kontakt: krzysztof.zarebski@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)

.....