

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały inżynierskie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Engineering materials
KOD PRZEDMIOTU	L108
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podziałem i z podstawowymi właściwościami oraz zastosowaniem materiałów inżynierskich w obszarze inżynierii biomedycznej

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

1 zaliczenie przedmiotu: Podstawy materiałoznawstwa

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich pozwalające na ich właściwy dobór jako biomateriałów

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę dotyczącą własności i technologii biomateriałów, kosztu energetycznego finalnego produktu medycznego z uwzględnieniem cyklu jego życia oraz zagadnień recyklingu i utylizacji.

**EK3 Wiedza** Zna sposoby kształtowania struktury i właściwości materiałów inżynierskich, ze szczególnym uwzględnieniem biomateriałów, metodami technologicznymi.

**EK4 Umiejętności** Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami, normami, bazami danych i innymi źródłami informacji technicznej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podział materiałów inżynierskich pod względem ich budowy, składu chemicznego, właściwości i zastosowań. materiały metalowe, kompozytowe, ceramiczne stosowane w medycynie.	2
<b>W2</b>	Definicja stali. Odmiany alotropowe Fe. Wpływ węgla na strukturę i właściwości stali w stanie równowagi. Surówki i żeliwa. Czystość metalurgiczna materiałów metalowych. Stopy jedno i wielofazowe. Rola wtrąceń i wydzieleni.	4
<b>W3</b>	Obróbka cieplna. Temperatury A1, A3, Ms, Mf. Austenit szczytkowy. Biomateriały odlewnicze i do przeróbki plastycznej, obrabiane cieplnie poprzez ulepszenie cieplne i i utwardzanie wydzieleniowe. Zmiana właściwości po każdym zabiegu.	2
<b>W4</b>	Kształtowanie struktury i właściwości stopów metali metodami technologicznymi. Zastosowanie stopów metali w inżynierii biomedycznej. Oznaczenia stali i ich podział w/g PN-EN. Koszty pierwiastków stopowych i stosowanych technologii.	3
<b>W5</b>	Implanty na bazie: stopów Fe-Ni-Cr, stopów kobaltu i stopów tytanu. Właściwości technologiczne i zastosowanie. Stale utwardzane wydzieleniowo. Stopy "inteligentne" SMA - zastosowanie w medycynie. Zjawisko pamięci kształtu.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badania twardości i wytrzymałości na rozciąganie stali i materiałów na implanty. Wyznaczanie parametrów ze statycznej próby rozciągania.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	Sposoby przygotowywania zglądów metalograficznych i obserwacja struktury materiałów przy pomocy mikroskopu optycznego.	2
<b>L3</b>	Wpływ przeróbki plastycznej na zimno na właściwości materiałów metalowych. Sposoby podnoszenia właściwości wytrzymałościowych materiałów na implanty. Zgniot, etapy rekrytalizacji. .	2
<b>L4</b>	Obróbka cieplna materiałów metalowych. Wpływ zabiegów hartowania, normalizowania i odpuszczania oraz przesycania i starzenia na właściwości stali niskostopowych i stali stosowanych na implanty.	3
<b>L5</b>	Wykorzystywanie promieniowania rtg w badaniach materiałów inżynierskich.	2
<b>L6</b>	Struktury stali konstrukcyjnych, stali specjalnych oraz implantów po różnych zabiegach technologicznych i cieplnych;	2
<b>L7</b>	Wpływ temperatur kriogenicznych na wybrane właściwości materiałów metalowych	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** 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	0
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	18
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	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 obecność i zaliczenie wszystkich laboratriów na minimum 3,0

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić wymagania stawiane materiałom na implanty.

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaproponować optymalny materiał oraz technologię produkcji dla wybranego typu biomateriału.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna wpływ obróbki cieplnej, obróbki cieplno chemicznej, obróbki cieplno-plastycznej, przeróbki plastycznej na zimno i na gorąco na właściwości materiałów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem biomateriałów.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Posiada umiejętność posługiwania się różnego rodzaju tablicami i wykresami i na ich podstawie przeprowadzania poprawnych analiz i formułowania wniosków.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W20	Cel 1	W1 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_UB03	Cel 1	W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_UP01	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] L.A. Dobrzański — *Wprowadzenie do nauki o materiałach*, Warszawa, 2004, PWN  
[2 ] S.Rudnik — *Metaloznawstwo*, Kraków, 1987, PWN  
[3 ] R.Wielgosz, S.Pytel — *Laboratorium z materiałoznawstwa*, Kraków, 2004, Wyd. Politech. Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] T.Malkiewicz — *Metaloznawstwo stopów żelaza*, Warszawa-Kraków, 1979, PWN

## 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)

.....