

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały inżynierskie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Engineering materials
KOD PRZEDMIOTU	P203
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	19.00
SEMESTRY	3 4 5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	18	9	18	0	0	0
4	18	9	18	0	0	0
5	18	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych grup materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich składu chemicznego, budowy strukturalnej, własności fizyko-chemicznych oraz zasad ich klasyfikacji i zastosowania oraz kryteria doboru

materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych w zależności od ich struktury, własności i warunków użytkowania.

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

1 Bez wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą podstawowych grup materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich składu chemicznego, budowy strukturalnej, własności fizyko-chemicznych oraz zasad ich klasyfikacji i zastosowania.

**EK2 Wiedza** Zna i rozumie podstawowe kryteria doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych w zależności od ich struktury, własności i warunków użytkowania.

**EK3 Umiejętności** Ma umiejętność doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych w zależności od ich struktury, własności i warunków użytkowania.

**EK4 Umiejętności** Rozpoznaje charakterystyczne cechy budowy materiałów inżynierskich i potrafi przewidzieć ich wpływ na własności. Ma umiejętność wykonania podstawowych badań właściwości materiałów inżynierskich. Potrafi zaproponować odpowiednią metodykę badawczą, która pozwoli ocenić przydatność materiału do zastosowania

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wprowadzenie do ćwiczeń z przedmiotu Materiały inżynierskie	1
C2	Porównywanie własności technologicznych oraz użytkowych stopów metali	2
C3	Zasady doboru stopów metali do określonych zastosowań	2
C4	Klasyfikacja i oznaczanie stopów żelaza wg. norm unii europejskiej	2
C5	Ekonomiczne i ekologiczne aspekty zastosowania stopów metali. Podsumowanie ćwiczeń dot. stopów metali	2
C6	Wprowadzenie do ćwiczeń dla materiałów ceramicznych	1
C7	Znaczenie i zastosowanie krzemianów w technologii materiałów ceramicznych	1
C8	Analiza układów jednoskładnikowych - polimorfizm	1
C9	Analiza układów dwuskładnikowych	1
C10	Podstawy termodynamiki układów fazowych materiałów ceramicznych	2
C11	Statystyczne aspekty wytrzymałości materiałów ceramicznych - rozkład Weibulla	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C12</b>	Metody zwiększania odporności materiałów ceramicznych na pękanie	1
<b>C13</b>	Wpływ mikrostruktury materiałów ceramicznych na ich własności mechaniczne. Posumowanie ćwiczeń dot. materiałów ceramicznych	1
<b>C14</b>	Wprowadzenie do ćwiczeń dla materiałów polimerowych i kompozytowych. Klasyfikacja i oznaczanie materiałów polimerowych i kompozytów, normy i karty produktów	1
<b>C15</b>	Bazy internetowe polimerów i kompozytów	2
<b>C16</b>	Zasady uniepalniania materiałów polimerowych	1
<b>C17</b>	Reguły mieszania, obliczanie oczekiwanych własności mechanicznych kompozytów	1
<b>C18</b>	Zasady doboru polimerowych materiałów inżynierskich do określonych zastosowań	2
<b>C19</b>	Metody oceny jakości materiałów i wyrobów z tworzyw sztucznych	1
<b>C20</b>	Ekonomiczne i ekologiczne aspekty zastosowania materiałów polimerowych i kompozytowych. Podsumowanie ćwiczeń dot. materiałów polimerowych i kompozytowych	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do materiałów inżynierskich. Podstawowe grupy materiałów inżynierskich	2
<b>W2</b>	Struktura i własności stali niestopowych (konstrukcyjnych, maszynowych i na urządzenia ciśnieniowe), niskowęglowych (do obróbki plastycznej na zimno) i narzędziowych	3
<b>W3</b>	Rola domieszek, zanieczyszczeń i wtrąceń niemetalicznych w stalach niestopowych oraz pierwiastków stopowych w stalach stopowych	3
<b>W4</b>	Stale stopowe - konstrukcyjne, maszynowe, na urządzenia ciśnieniowe, na elementy łożysk tocznych, do pracy w podwyższonej temperaturze, żaroodporne, żarowytrzymałe, zaworowe	2
<b>W5</b>	Stale odporne na korozję i ścieranie, do pracy w obniżonej temperaturze, o szczególnych własnościach magnetycznych oraz stosowane na narzędzia szybko tnące do pracy na gorąco i na zimno.	2
<b>W6</b>	Odlewnicze stopy żelaza - staliwa i żeliwa niestopowe i stopowe	2
<b>W7</b>	Metale nieżelazne i ich stopy	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Metale: lekkie, ciężkie, trudno topliwe, szlachetne, rzadkie, alkaliczne i ziem alkalicznych. Materiały metalowe dla energetyki jądrowej	2
<b>W9</b>	Wprowadzenie do wykładów o materiałach ceramicznych. Ceramika porowata. Ceramika budowlana i materiały wiążące. Ceramika użytkowa. Ceramika ogniotrwała	4
<b>W10</b>	Ceramika elektrotechniczna - klasyfikacja i zastosowanie. Materiały ceramiczne na narzędzia skrawające i ściernie, ceramika tlenkowa, azotkowa, ceramiczne spieki supertwarde	6
<b>W11</b>	Szkło - budowa, właściwości, klasyfikacja i zastosowanie. Szkło specjalne. Kompozyty o osnowie ceramicznej, ceramiczne włókna zbrojące. Cermetale	6
<b>W12</b>	Materiały węglowe - budowa i właściwości. Fullereny, Nanorurki węglowe, grafit, kompozyty węglowe.	6
<b>W13</b>	Wprowadzenie do wykładów o materiałach polimerowych, kompozytowych. Polimery w technice i medycynie, sposoby otrzymywania, aspekty ekonomiczne i kryteria doboru do zastosowania	1
<b>W14</b>	Rodzaje polimeryzacji oraz jej wpływ na własności polimerów	2
<b>W15</b>	Rodzaje polimerów. Właściwości mechaniczne i przetwórcze polimerów. Modyfikacje, barwniki i pigmenty, metody badań	2
<b>W16</b>	Kompozyty polimerowe - nowoczesne kierunki zastosowań, materiały przyjazne dla środowiska	2
<b>W17</b>	Wpływ temperatury i procesów starzenia na właściwości wyrobów kompozytowych i polimerowych	2
<b>W18</b>	Charakterystyki wybranych materiałów polimerowych	2
<b>W19</b>	Wpływ rodzaju tworzywa na wybór metod jego przetwarzania. Nowoczesne materiały polimerowe, kierunki zastosowań i inne możliwości wytwarzania wyrobów	2
<b>W20</b>	Problemy recyklingu i utylizacji produktów i opakowań z materiałów polimerowych	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych z przedmiotu Materiały inżynierskie	1
<b>L2</b>	Badania mikrostruktury stali niestopowych.	2
<b>L3</b>	Badania mikrostruktury odlewniczych stopów żelaza.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Materiały metalowe o polepszonej skrawalności.	2
L5	Stale i stopy łożyskowe	2
L6	Badania mikroskopowe stali stopowych konstrukcyjnych	2
L7	Badania mikroskopowe stali stopowych narzędziowych	2
L8	Badania mikrostruktury stali stopowych do specjalnych zastosowań: żarowytrzymałych, żaroodpornych, odpornych na korozję	2
L9	Badania mikroskopowe stopów metali nieżelaznych	2
L10	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych stopów metali	1
L11	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych z badań materiałów ceramicznych. Identyfikacja wyrobów ceramicznych	1
L12	Analiza wybranych pseudo-podwójnych układów równowagi fazowej.	2
L13	Wpływ dodatków tlenków na przebieg procesu spiekania oraz właściwości ceramiki korundowej	3
L14	Pomiary właściwości fizycznych - gęstości pozornej i porowatości otwartej - wybranych materiałów ceramicznych	2
L15	Ceramografia - ilościowa analiza mikrostruktury materiałów ceramicznych, metodyka oraz badanie wybranych materiałów ceramicznych	2
L16	Badanie wpływu charakterystycznych cech budowy materiałów ceramicznych na ich twardość. Pomiary odporności na kruche pękanie materiałów ceramicznych	2
L17	Wpływ rodzaju wiązań chemicznych w materiałach ceramicznych na stałe materiałowe. Pomiary modułu Younga materiałów ceramicznych	3
L18	Analiza termiczna materiałów ceramicznych. Badania porównawcze wybranych materiałów ceramicznych	2
L19	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych materiałów ceramicznych	1
L20	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych z badań materiałów polimerowych i kompozytowych. Metody identyfikacji materiałów polimerowych	1
L21	Ocena własności użytkowych mat. polimerowych: próby zginania, udarności, odporności na zużycie	2
L22	Badania właściwości cieplnych materiałów. Próba Vicata	1
L23	Ocena starzenia i wodochłonności polimerów. Oznaczanie gęstości metodą hydrostatyczną	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L24</b>	Badanie wulkanizacji i lepkości mieszanek gumowych	1
<b>L25</b>	Podstawowe własności mechaniczne materiałów i kompozytów polimerowych, własności polimerów przy quasistatycznym rozciąganiu, wyznaczenie energii dyssypacji z pętli histerezy	2
<b>L26</b>	Posumowanie zajęć laboratoryjnych materiałów i kompozytów polimerowych	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zadania tablicowe

## 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	126
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	249
Opracowanie wyników	80
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>570</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	19.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Egzamin pisemny**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** a). wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych**W2** b). konieczne uzyskanie ocen pozytywnych z każdego efektu kształcenia**W3** c). ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze wszystkich przeprowadzonych kolokwiumów**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	_____
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawową wiedzę o materiałach inżynierskich
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	Zna podstawowe kryteria doboru materiałów inżynierskich
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 najważniejsze grupy materiałów inżynierskich i umie określić ich podstawowe zastosowania
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	Zna podstawowe zasady przeprowadzania badań materiałów inżynierskich bez umiejętności interpretacji wyników
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_W12	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C15 C16 C18 C19 L1 L2 L4 L5 L6 L7 L12 L13 L14 L15 L19 L20	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W13	Cel 1	C1 C2 C3 C9 C13 C19 C20 L1 L3 L5 L11 L13 L14 L15 L16 L18 L20	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W13, K1_UB04	Cel 1	C1 C2 C3 C9 C13 C15 C16 C17 C18 C19 L1 L2 L3 L6 L12 L13 L14 L18 L19 L20	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2



EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W12, K1_W13, K1_UB04	Cel 1	C1 C2 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C18 C19 C20 L1 L2 L6 L8 L9 L10 L13 L14 L16 L17 L19 L20	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Blicharski M — *Inżynieria materiałowa*, Warszawa, 2004, WNT
- [2 ] Dobrzański L.A — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego*, Gliwice - Warszawa, 2002, WNT
- [3 ] Radek J.M — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, PWN
- [4 ] Pytel S.M, Wielgosz R.O — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wyd. PK
- [5 ] Oczóś K — *Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych*, Rzeszów, 1998, Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Ashby M.F — *Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim*, Warszawa, 1998, WNT
- [2 ] Rudnik S. — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1996, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Mazur (kontakt: marmaz@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marek Mazur (kontakt: marmaz@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Aneta Szewczyk - Nykiel (kontakt: anykiel@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Stanisław Kuciel (kontakt: stask@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Dariusz Mierzwiński (kontakt: daro@mech.pk.edu.pl)



5 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: kazar@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Marek Radwański (kontakt: mradwanski@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....