

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: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne, Technologie druku 3D

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Struktura materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Materials Structure
KOD PRZEDMIOTU	P201
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	45	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu strukturalnej budowy materiałów. Poznanie wpływu struktury elektronowej atomu, wiązań atomowych, typu struktury, sposobu rozmieszczenia atomów oraz roli defektów sieci na zachowanie i podstawowe własności materiałów inżynierskich. Charakterystyka materiałów inżynierskich.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości z chemii i fizyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Definiuje budowę strukturalną materiałów inżynierskich obejmującą: budowę atomu, wiązania atomowe, strukturę krystaliczną, mikro- i makrostrukturę. Tłumaczy konsekwencje wynikające ze struktury elektronowej atomu. Rozróżnia i opisuje wady struktury krystalicznej.

EK2 Wiedza Charakteryzuje podstawowe grupy materiałów inżynierskich i ich własności wynikające z budowy strukturalnej.

EK3 Umiejętności Opisuje struktury krystaliczne wykorzystując metody analityczne. Potrafi obliczyć wielkości charakteryzujące strukturę.

EK4 Umiejętności Wykorzystuje wiedzę o wiązaniach międzyatomowych, budowie krystalograficznej, amorficznej i dyslokacyjnej do wyjaśnienia podstawowych własności materiałów inżynierskich.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wprowadzenie.	1
C2	Przygotowanie preparatów do badania struktury materiałów	2
C3	Fazy i składniki strukturalne podstawowych materiałów inżynierskich	6
C4	Budowa faz	2
C5	Charakterystyka podstawowych komórek elementarnych: regularnej przestrzennej centrowanej, regularnej ściennie centrowanej, heksagonalnej zwartej.	2
C6	Wymiary i znaczenie luk tetraedrycznych i oktaedrycznych w budowie ciał krystalicznych.	5
C7	Wskaźnikowanie kierunków w układach krystalograficznych komórek A1, A2, A3. Cztero-wskaźnikowy zapis kierunku w komórce A3	4
C8	Wskaźnikowanie płaszczyzn krystalograficznych, wyznaczanie wskaźników Mullera, rysowanie rodzin płaszczyzn, płaszczyzny typu.	4
C9	Systemy łatwego poślizgu, określanie kierunków poślizgu na płaszczyźnie w komórkach A1, A2, A3.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wyjaśnienie pojęcia struktury materiałów oraz jego znaczenia. Przykłady struktur inspirowane naturą. Schematyczne przedstawienie relacji między strukturą, własnościami a warunkami eksploatacji. Klasyfikacja materiałów inżynierskich ze względu na rodzaj wiązań między atomami.	3
W2	Modele i budowa atomu. Równanie Schrodingera i jego rozwiązania. Materia i jej składniki, oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Rodzaje wiązań. Elementy teorii pasmowej metali.	3
W3	Podstawy krystalografii i krystalochemii. Podział ciał stałych ze względu na sposób ułożenia atomów. monokryształ, polikryształ. Sieci przestrzennej, struktura krystaliczna. Układy krystalograficzne i rodzaje sieci. Położenia, kierunki i płaszczyzny sieciowe. Odległości międzypłaszczyznowe. Prawo pasowe.	4
W4	Oznaczenie struktur krystalicznych. Struktury krystaliczne metali. Polimorfizm. Alotropia. Odmiany alotropowe węgla, żelaza. Struktury o najgęstszym ułożeniu metali. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Systemy poślizgu. Anizotropia. Tekstura	6
W5	Defekty struktury krystalicznej: punktowe, liniowe. Wektor Burgersa, kontur Burgersa. Defekty w kryształach jonowych. Wskaźnikowy zapis dyslokacji. Pętla dyslokacyjna. Poślizgowy i dyslokacyjny ruch dyslokacji.	5
W6	Własności sprężyste dyslokacji. Siły działające na dyslokację. Dyslokacje w kryształach. Błędy ułożenia w kryształach. Reakcje między dyslokacjami. Progi i przecinanie się dyslokacji. Źródła i rozmnażanie się dyslokacji. Oddziaływanie z defektami punktowymi.	6
W7	Defekty powierzchniowe. Granice międzyfazowe. Defekty a własności fizyczne. Krystalizacja. Monokryształy i polikryształy. Materiały jedno i wielofazowe, Kształt kryształów.	5
W8	Budowa stopów. Roztwory stałe, ciągłe, uporządkowane. Związek chemiczny, fazy międzymetaliczne, fazy elektronowe, mieszaniny. Schemat usytuowania faz w stopach dwufazowych. Klasyfikacja mikrostruktur, jednofazowe, dwufazowe.	3
W9	Struktury krystaliczne materiałów ceramicznych. Ceramika jonowa, kowalencyjna, krzemianowa. Szkła. Struktura materiałów kompozytowych.	4
W10	Struktura materiałów polimerowych amorficznych i nanostrukturalnych.	2
W11	Elementy i cechy morfologiczne mikrostruktury materiałów inżynierskich - podstawowe parametry stereologiczne mikrostruktury oraz ich wpływ na własności materiałów.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

N6 Praca w grupach

N7 e - learning

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadania tablicowe

F3 Projekt indywidualny

F4 Aktywność

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obowiązkowa obecność

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1 Projekt indywidualny****KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Potrafi scharakteryzować wiązania atomowe oraz podać przykłady materiałów inżynierskich. Definiuje podstawowe układy krystalograficzne. Rozróżnia wady struktury krystalicznej.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Krótko charakteryzuje materiały inżynierskie ze względu na wiązania atomowe i strukturę krystaliczną. Charakteryzuje wady struktury krystalicznej.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Tłumaczy wpływ wiązań atomowych na budowę materiałów inżynierskich i ich podstawowe własności. Rysuje i opisuje elementy sieci przestrzennej w układach krystalograficznych. Potrafi wyjaśnić wpływ wad struktury krystalicznej na ich własności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Wymienia podstawowe grupy materiałów inżynierskich i krótko je opisuje.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Charakteryzuje podstawowe grupy materiałów inżynierskich odnosząc do budowy strukturalnej.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Tłumaczy podstawowe własności wynikające z budowy strukturalnej poszczególnych grup materiałów inżynierskich
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Charakteryzuje podstawowe układy krystalograficzne. Prawidłowo zapisuje i odczytuje wskaźniki Mullera kierunku i płaszczyzny oraz zna systemy łatwego poślizgu w podstawowych układach krystalograficznych.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Potrafi prawidłowo interpretować wskaźniki Mullera. Rysuje płaszczyzny i kierunki z podanych wskaźników.
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	Prawidłowo interpretuje otrzymane wyniki. Rozumie zależność między budową strukturalną a własnościami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić czynniki struktury wpływające na własności podstawowych materiałów inżynierskich
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Rozróżnia materiały ze względu na rodzaj struktury
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Opisuje jaki wpływ na własności materiałów inżynierskich mają wiązania atomowe, budowa krystalograficzna, dyslokacyjna i amorficzna.

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_W11	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K1_W11 K1_UP05	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 W10 W11	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K1_UP05	Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K1_W11 K1_UP05	Cel 1	C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W10 W11	N1 N2 N3 N4 N5 N7	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Blicharski Marek — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, Warszawa, 2001, WNT
- [2] | Dobrzański Leszek A. — *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe : podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Warszawa, 2006, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Andrzejczuk Mariusz — *Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne*, Warszawa, 2010, PWN
- [2] | Hull D. — *Dyslokacje*, Warszawa, 1982, PWN
- [3] | Pampuch Roman — *współczesne materiały ceramiczne*, Kraków, 2005, Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | O. H. Wyatt, D. Dew-Hughes — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, Warszawa, 1978, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Izabela, Agnieszka Pietryka (kontakt: ipietryka@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: ipietryka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....