

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Dyfuzja i przemiany fazowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Diffusion and phase transformation
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS D10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi prawami dyfuzji oraz zjawiskami przemian fazowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Ma elementarną wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki do opisu zjawisk fizycznych i modelowania matematycznego wymiany ciepła w materiałowych procesach technologicznych.
- EK2 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych, elementach chemii nieorganicznej i organicznej oraz reakcjach chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich.
- EK3 Wiedza** Zna i rozumie podstawowe zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energii.
- EK4 Wiedza** Zna podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów inżynierskich i rozumie zasady ich doboru.
- EK5 Wiedza** Ma wiedzę dotyczącą budowy strukturalnej materiałów inżynierskich obejmującą: wiązania atomowe, podstawy krystalografii, defekty strukturalne oraz strukturę polimerów.
- EK6 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie w zakresie doboru i zastosowania technicznego materiałów inżynierskich.
- EK7 Umiejętności** Potrafi zastosować do formułowania i rozwiązywania zagadnień materiałowych w technice metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.
- EK8 Kompetencje społeczne** Ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi opinie te sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia z teorii dyfuzji. Siły międzyatomowe i struktura krystaliczna kondensacja, energia układu atomów. Przemieszczanie się atomów w kryształach warunki dyfuzji, fluktuacje cieplne, energia aktywacji, wpływ temperatury na częstość przeskoków. Dyfuzja w czystym kryształach mechanizm pierścieniowy, lukowy Koncentracja luk i jej wpływ na mechanizm dyfuzji. I i II Prawo Ficka - dyfuzja domieszki międzywęzłowej, mechanizm lukowy, rozkład koncentracji dyfundujących atomów. Pary dyfuzyjne - efekt Kirkendalla. Klasyfikacja przemian fazowych. Układy równowagi fazowej, przemiana alotropowe, masowa, eutektoidalna, perytektoidalna, onotektyka, układy trójskładnikowe i czteroskładnikowe. Efekty powierzchniowe, granice ziaren, granice fazowe, przemiana spinodalna. Przemiany fazowe w stanie stałym.	30

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wprowadzenie. Analiza zjawiska dyfuzji w oparciu o procesy nawęglania, Układy równowagi fazowej. Przemiany fazowe w stanie stałym, analiza układu Fe-Fe ₃ C oraz wykresów CTP.	30

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	14
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Student musi uzyskać pozytywną oceną egzaminu i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na 60% pytań zadanych w teście dotyczącym treści przekazywanych na wykładach.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie zjawiska fizyczne towarzyszące wymianie ciepła i ich wpływ na właściwości materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych i wie w jaki sposób wpływają one na właściwości materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student wie jaki jest wpływ energii dostarczonej do materiału na zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student wie jaki jest wybranych procesów technologicznych na właściwości materiałów inżynierskich.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy strukturalnej materiałów inżynierskich.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi korzystać z danych dostępnych w literaturze i innych źródłach oraz praktycznie zastosować pozyskane informacje w celu doboru materiału do technicznego zastosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować metody analityczne i symulacyjne do rozwiązywania zagadnień materiałowych.

EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przekazać w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego istotność nowoczesnych rozwiązań technicznych dla rozwoju społeczeństwa.

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 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K1_W07	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K1_W08	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K1_W09	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	K1_W11	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK6	K1_UO01	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK7	K1_UP05	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK8	K1_K07	Cel 1	W1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Z. Kędzierski** — *Przemiany fazowe w metalach i stopach*, Kraków, 1988, Wyd. AGH
- [2] | **J. Klamut** — *Wstęp do fizyki przemian fazowych*, Wrocław, 1979, Zakład Nar. im. Ossolińskich
- [3] | **M. Blicharski** — *Przemiany fazowe*, Kraków, 1990, Wyd. AGH

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Janusz Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)

2 dr inż. Rafał Bogucki (kontakt: rafal.bogucki@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....