

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku, Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Technologie druku 3D

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Fizyka ciała stałego |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Solid State Physics |
| KOD PRZEDMIOTU | WIMiF IM oIS B5 19/20 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z budową ciał stałych, zjawiskami w nich zachodzącymi na poziomie atomowym i sieci krystalicznej, istotnymi z punktu widzenia technologii wytwarzania i eksploatacji materiałów, a także stosowanych instrumentalnych metod badawczych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia budowy materiałów oraz podstawowych zjawisk strukturalnych występujących podczas wytwarzania oraz przetwarzania a także eksploatacji materiałów inżynierskich. Zna modele matematyczne zjawisk fizycznych i potrafi je zastosować. Zna opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich w zakresie zjawisk związanych z mechaniką i budową maszyn. Ma podstawową wiedzę z fizyki obejmującą mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego i budowę atomu. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego brył. Ma wiedzę z zakresu podstaw termodynamiki i mechaniki płynów.

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 Ma wiedzę dotyczącą budowy strukturalnej materiałów inżynierskich obejmującą: wiązania atomowe, podstawy krystalografii, defekty strukturalne oraz strukturę polimerów.

EK4 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.

EK5 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

EK6 Umiejętności Potrafi dokonać analizy zjawisk strukturalnych i pomiarów wielkości fizyko-chemicznych oraz zastosować je do rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki i chemii.

EK7 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 | Oddziaływania między atomami - typy wiązań w kryształach. Budowa kryształów - struktury krystaliczne ciał stałych, klasyfikacja kryształów. Energia wewnętrzna i ciepło właściwe ciał stałych. Pasmowa struktura poziomów elektronowych - kryształy półprzewodnikowe. Właściwości magnetyczne ciał stałych - ferromagnetyzm, diamagnetyzm i paramagnetyzm. Zjawisko nadprzewodnictwa. Zjawiska termoelektryczne Peltiera i Seebecka. Fotoprzewodnictwo i elektroluminescencja. | 15 |

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Promienie atomowe i jonowe metali - dane tablicowe i sposoby wyznaczania, Wpływ wielkości atomów na parametry sieci krystalograficznej. Teoretyczne wyznaczanie gęstości metali - wpływ temperatury. Gęstość kryształów jonowych w zależności od typu sieci krystalograficznej i rodzaju tworzących sieć atomów. Teoretyczne wyznaczanie zmiany objętości właściwej kryształu przy zmianie sieci krystalograficznej. Wyznaczanie wpływu niestechiometrycznej budowy kryształów na wielkość komórki elementarnej Wyznaczanie temperatury z wykorzystaniem zjawisk termoelektrycznych. Konduktywność metali. | 15 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 15 |
| Opracowanie wyników | 7 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Test**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** pozytywne oceny formujące**W2** 70% obecność na zajęciach**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Test**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.0 | Ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia budowy materiałów oraz podstawowych zjawisk strukturalnych występujących podczas wytwarzania oraz przetwarzania a także eksploatacji materiałów inżynierskich. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Ma wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Ma wiedzę podstawową dotyczącą budowy strukturalnej materiałów inżynierskich. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Ma wiedzę dotyczącą wpływu składu chemicznego i budowy strukturalnej na właściwości fizyko-chemiczne. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi integrować uzyskane informacje z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi dokonać analizy zjawisk strukturalnych i ich wpływu na właściwości materiałów |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Ma świadomość dotyczącą roli inżyniera w społeczeństwie w propagowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych |

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_W06 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K1_W08 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K1_W19 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K1_UO03 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK5 | K1_K02 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK6 | K1_UP04 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK7 | K1_K07 | Cel 1 | W1 C1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Kittel Ch. — *Wstęp do fizyki ciała stałego*, Warszawa, 2011, PWN
[2] Wilkus P. — *Fizyka ciała stałego dla metaloznawców*, Warszawa, 1979, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Garbarczyk J. — *Wstęp do fizyki ciała stałego*, Warszawa, 2000, OWPW

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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....