Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Accelerator design
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS C9 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	6 7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	0	0	0	0
7	15	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Opanowanie podstaw mechaniki kwantowej oraz elementów projektowania akceleratorów cząstek elementarnych. Nabycie umiejętności projektowania współczesnych instrumentów naukowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, znajomość podstaw rachunku tensorowego, podstawowa wiedza w zakresie mechaniki i fizyki ciał stałych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Posiadanie wiedzy w zakresie podstaw mechaniki klasycznej i kwantowej.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Posiadanie wiedzy na temat współczesnych instrumentów naukowych na przykładzie akceleratorów cząstek elementarnych.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Umiejętność formułowania i rozwiązywania elementarnych zagadnień mechaniki klasycznej i kwantowej.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Praktyczna umiejętność projektowania wybranych elementów konstrukcyjnych akceleratorów cząstek elementarnych.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Treści programowe 1 Projektowanie struktury FODO akceleratora cząstek elementarnych. Transport wiązki cząstek elementarnych. Oddziaływanie składowych pola magnetycznego na wiązkę cząstek elementarnych. Elementy mechaniki kwantowej.	3
P2	Treści programowe 2 Modelowanie materiałów w zakresie ekstremalnie niskich temperatur. Przemiany fazowe zachodzące w materiałach metastabilnych pod wpływem odkształceń niesprężystych.	3
P3	Treści programowe 3 Modelowanie materiałów w zakresie ekstremalnie niskich temperatur. Nieciągłe płynięcie plastyczne w temperaturach bliskich absolutnego zera.	3
P4	Treści programowe 4 Modelowanie materiałów w zakresie ekstremalnie niskich temperatur. Ewolucja mikrouszkodzeń w materiałach dziewiczych i napromieniowanych.	3
P5	Treści programowe 5 Projektowanie struktur cienkościennych na przykładzie elementów układu kompensacji termomechanicznej akceleratora.	3
P6	Treści programowe 6 Analiza stateczności akceleratora w postaci układu dyskretnego na podłożu typu Winklera (globalna).	3
P7	Treści programowe 7 Analiza stateczności połączenia zawierającego element kompensacyjny (pół-globalna).	3
P8	Treści programowe 8 Analiza stateczności przykładowego elementu kompensacyjnego (lokalna). Wyznaczenie nieliniowej charakterystyki elementu kompensacyjnego.	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P9	Treści programowe 9 Projektowanie struktury magnesu nadprzewodnikowego. Modelowanie złożonego układu mechanicznego, poddanego działaniu wstępnego pola naprężeń.	3
P10	Treści programowe 10 Modelowanie konstytutywne nadprzewodników niskotemperaturowych. Modelowanie zjawiska inicjacji i propagacji przejścia rezystywnego. Pękanie materiałów w ekstremalnie niskich temperaturach.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie do podstaw mechaniki klasycznej i kwantowej. Elementy mechaniki kontinuum materialnego oraz mechaniki ośrodków dyskretnych. Równanie Schroedingera, funkcja falowa.	3
W2	Treści programowe 2 Procesy falowe zachodzące w sieci krystalicznej, model Debye. Kwantowanie drgań sieci krystalicznej. Operator Hamiltona. Zjawiska fononowe, transport ciepła, niestabilność termodynamiczna w ekstremalnie niskich temperaturach.	3
W3	Treści programowe 3 Fizyka stanów niesprężystych, modelowanie wieloskalowe, mezoskopowy element reprezentatywny, podstawowe równania konstytutywne. Modelowanie konstytutywne materiałów pracujących w ekstremalnie niskich temperaturach z uwzględnieniem uszkodzeń radiacyjnych.	3
W4	Treści programowe 4 Modelowanie zjawiska nieciągłego płynięcia plastycznego oraz zjawiska przemiany fazowej w ekstremalnie niskich temperaturach.	3
W5	Treści programowe 5 Wprowadzenie do współczesnych instrumentów naukowych. Zasada działania i struktura akceleratorów cząstek elementarnych. Interakcja wiązki cząstek elementarnych z polem magnetycznym.	3
W6	Treści programowe 6 Optyka akceleratora i system transportu wiązki. Magnesy nadprzewodzące i układy kriogeniczne. Systemy kompensacji termo-mechanicznej.	3
W7	Treści programowe 7 Stateczność akceleratora cząstek elementarnych pod działaniem obciążeń złożonych (globalna). Stateczność układu dyskretnego na podłożu typu Winklera.	3
W8	Treści programowe 8 Analiza stateczności połączenia zawierającego cienkościenne elementy kompensacyjne (pół-globalna).	3
W9	Treści programowe 9 Analiza stateczności cienkościennego elementu kompensacyjnego (lokalna). Wyznaczanie nieliniowej charakterystyki elementu kompensacyjnego.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W10	Treści programowe 10 Projektowanie magnesów nadprzewodnikowych. Modelowanie nadprzewodników niskotemperaturowych. Zjawisko inicjacji i propagacji przejścia rezystywnego. Pękanie materiałów w ekstremalnie niskich temperaturach.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 wykład tablicowy, prezentacja multimedialna

N2 Narzędzie 2 budowa modelu numerycznego, metoda elementów skończonych

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	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**100**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena 1 Wykonanie projektu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1 Ćwiczenia praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy
Na ocenę 3.0	Elementarna wiedza
Na ocenę 3.5	Pogłębiona wiedza
Na ocenę 4.0	Ugruntowana wiedza
Na ocenę 4.5	Rozszerzona wiedza
Na ocenę 5.0	Wyczerpująca wiedza
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy
Na ocenę 3.0	Elementarna wiedza
Na ocenę 3.5	Pogłębiona wiedza
Na ocenę 4.0	Ugruntowana wiedza
Na ocenę 4.5	Rozszerzona wiedza
Na ocenę 5.0	Wyczerpująca wiedza
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności
Na ocenę 3.0	Elementarne umiejętności
Na ocenę 3.5	Pogłębione umiejętności
Na ocenę 4.0	Ugruntowane umiejętności
Na ocenę 4.5	Rozszerzone umiejętności
Na ocenę 5.0	Wyczerpujęce umiejetności
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności

Na ocenę 3.0	Elementarne umiejętności
Na ocenę 3.5	Pogłębione umiejętności
Na ocenę 4.0	Ugruntowane umiejętności
Na ocenę 4.5	Rozszerzone umiejetności
Na ocenę 5.0	Wyczerpujące umiejętności

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	P1 W1	N1	F1
EK2		Cel 1	P1 W1	N1	F1
EK3		Cel 1	P1 W1	N1	F1
EK4		Cel 1	P1 W1	N1	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Skoczeń Błażej — *Compensation systems for low temperature applications*, Berlin, Heidelberg, New York, 2004, Springer Verlag

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Błażej, Tomasz Skoczeń (kontakt: `blazej.skoczen@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)