

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Quantum mechanics and fundamentals of accelerator design
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C14 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5 6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	7	0	7	0	0
6	15	7	0	7	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

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

EK3 Umiejętności Umiejętność formułowania i rozwiązywania zagadnień mechaniki klasycznej oraz elementarnych zagadnień mechaniki kwantowej.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Projektowanie struktury FODO akceleratora cząstek elementarnych. Transport wiązki cząstek elementarnych. Oddziaływanie składowych pola magnetycznego na wiązkę cząstek elementarnych.	3
C2	Analiza stateczności układu dyskretnego (akceleratora) na podłożu typu Winklera. Rozszerzona analiza stateczności połączenia zawierającego element kompensacyjny.	3
C3	Analiza stateczności przykładowego elementu kompensacyjnego. Wyznaczenie nieliniowej charakterystyki elementu kompensacyjnego. Analiza stateczności komory próżniowej z wstępnymi imperfekcjami.	3
C4	Projektowanie struktury magnesu nadprzewodnikowego. Modelowanie układu mechanicznego ze zmienną strefą kontaktu. Projektowanie podpory kompozytowej magnesu w kriostacie.	3
C5	Modelowanie konstytutywne nadprzewodników niskotemperaturowych. Modelowanie zjawiska przejścia rezystywnego w nadprzewodnikach.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Numeryczna analiza stateczności połączenia zawierającego element kompensacyjny.	3
K2	Numeryczne wyznaczanie nieliniowej charakterystyki elementu kompensacyjnego.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K3	Modelowanie numeryczne układu mechanicznego ze zmienną strefą kontaktu na przykładzie magnesu nadprzewodnikowego.	3
K4	Analiza numeryczna struktury nośnej detektora cząstek.	3
K5	Budowa modelu numerycznego nadprzewodników niskotemperaturowych z uwzględnieniem ewolucji uszkodzeń.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do podstaw mechaniki kwantowej. Równanie Schroedingera.	4
W2	Procesy falowe zachodzące w sieci krystalicznej, model Debye. Kwantowanie drgań sieci krystalicznej. Operator Hamiltona. Zjawiska fononowe, transport ciepła, niestabilność termodynamiczna w ekstremalnie niskich temperaturach.	4
W3	Fizyka stanów niesprężystych, modelowanie wieloskalowe: mikro-mezo-makro, mezoskopowy element reprezentatywny, podstawowe równania konstytutywne. Modelowanie konstytutywne materiałów pracujących w ekstremalnie niskich temperaturach.	4
W4	Wprowadzenie: współczesne instrumenty naukowe. Zasada działania i struktura akceleratorów cząstek elementarnych. Optyka akceleratora i system transportu wiązki. Magnesy nadprzewodzące i kriogenika. System kompensacji termo-mechanicznej.	4
W5	Stateczność akceleratora pod działaniem obciążeń złożonych. Stateczność lokalna (element kompensacyjny). Stateczność pół-globalna (połączenie zawierające element kompensacyjny). Stateczność globalna (stateczność układu dyskretnego na podłożu typu Winklera).	4
W6	Systemy kompensacji termo-mechanicznej w zastosowaniu do ekstremalnie niskich temperatur. Wpływ promieniowania na właściwości materiałów. Modele materiałów napromieniowanych. Optymalizacja systemu kompensacji z uwagi na niezawodność.	6
W7	Projektowanie magnesów nadprzewodnikowych. Modelowanie nadprzewodników niskotemperaturowych. Modelowanie zjawisk towarzyszących przejściu rezystywnemu w nadprzewodnikach.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	58
Konsultacje przedmiotowe	15
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	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	118
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Egzamin ustny

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów

NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 4.0	dobrze umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów

NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 4.0	dobrze umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów

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_W09 K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 K1 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K1_W09 K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_W09 K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K1_W09 K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Wiedemann H. — *Particle Accelerator Physics I*, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Wiedemann H. — *Particle Accelerator Physics II*, Berlin, Heidelberg, New York, 1999, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. Błażej Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

2 dr inż. Jakub Tabin (kontakt: kubatabin@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....