

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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 14/15
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, wiedza w zakresie mechaniki i fizyki ciał stałych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiadanie wiedzy w zakresie podstaw mechaniki kwantowej.

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

EK3 Umiejętności Umiejętność formułowania i rozwiązywania elementarnych zagadnień mechaniki kwantowej.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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 termicznej.	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. Optymalizacja systemu kompensacji z uwagi na niezawodność.	6
W7	Projektowanie magnesów nadprzewodnikowych. Modelowanie nadprzewodników niskotemperaturowych. Wpływ strefy kontaktu na sztywność układu mechanicznego.	4

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. Analiza połączenia nadprzewodników metodą mikro-dyfuzji.	3

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
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.	3

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	0
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	60
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	dobre 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_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W09, K1_W10, K1_W14, K1_W18, K1_W20, K1_UO02, K1_UP03, K1_UP05, K1_UP07, K1_UP08, K1_UB02, K1_UB08, K1_UB12, K1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K3 K4 K5	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W09, K1_W10, K1_W18, K1_W20, K1_UO02, K1_UP03, K1_UP05, K1_UP07, K1_UP08, K1_UB02, K1_UB08, K1_UB12, K1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W09, K1_W10, K1_W18, K1_W20, K1_UO02, K1_UP03, K1_UP05, K1_UP07, K1_UP08, K1_UB02, K1_UB08, K1_UB12, K1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W09, K1_W10, K1_W14, K1_W18, K1_W20, K1_UO02, K1_UP03, K1_UP05, K1_UP07, K1_UP08, K1_UB02, K1_UB08, K1_UB12, K1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3 K4 K5	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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....