

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Nowoczesne materiały i nanotechnologie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody obliczeniowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computational Methods
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS D10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Znajomość nowoczesnych technik obliczeniowych fizyki i techniki

Cel 2 Znajomość specjalistycznych procedur pakietu Mathematica do obliczeń symbolicznych i numerycznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość matematyki i fizyki na poziomie studiów uniwersyteckich/technicznych pierwszego stopnia
- 2 Elementarne umiejętności programistyczne

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Umiejętność programowania w języku Mathematica na poziomie zaawansowanym

EK2 Wiedza Znajomość zasad programowania funkcyjnego

EK3 Umiejętności Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica

EK4 Umiejętności Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych

EK5 Wiedza Znajomość transformat Fouriera, ciągłej i dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasady pracy w środowisku Mathematica: Składnia języka Mathematica. Przykłady obliczeń numerycznych i symbolicznych. Programowanie proceduralne. Porównanie składni podstawowych poleceń programowania proceduralnego w C, Pascalu i Mathematicie.	2
W2	Programowanie funkcyjne (funkcjonalne) w środowisku Mathematica: Czyste funkcje i operatory, tworzenie operatorów warunkowych. Opóźnione przypisanie wartości funkcji (SetDelayed). Funkcje z pamięcią (memoized functions). Polecenia programowania funkcyjnego: Map, Apply. Zagnieżdżanie funkcji Nest i Fold, pętle zagnieżdżeń NestWhile i FixedPoint. Tworzenie własnych funkcji: bloki i moduły, zmienne wewnętrzne modułu, moduły zagnieżdżone. Operatory w fizyce, operatory pędu i momentu pędu, równanie Schroedingera, komutatory.	3
W3	Układy dynamiczne: Całki, symboliczne rozwiązywanie równań różniczkowych i różnicowych. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Układy równań różniczkowych pierwszego rzędu (układy autonomiczne). Struktura przestrzeni fazowej, potoki fazowe, punkty stałe, atraktory i repellery, wizualizacja potoków fazowych.	3
W4	Przebiegi czasowe i analiza Fouriera	3
W5	Zagadnienia fizyki i techniki Całki ruchu. Drgania i fale. Oscylator harmoniczny, oscylator tłumiony, oscylator tłumiony z siłą wymuszającą. Częstości rezonansowe. Drgania struny, analiza harmoniczna. Cząstka w kwantowej prostokątnej jamie potencjału, stany związane. Rozwiązania analityczne i numeryczne tych zagadnień.	2
W6	Wizualizacja procesów zależnych od czasu, animacja jako narzędzie analizy danych. Obraz w zagadnieniach fizycznych: pola wektorowe, potencjały, gradienty, dywergencja i rotacja w przedstawieniach 2D i 3D. Pole elektromagnetyczne.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zasady pracy w środowisku Mathematica: Składnia języka Mathematica. Przykłady obliczeń numerycznych i symbolicznych. Programowanie proceduralne. Porównanie składni podstawowych poleceń programowania proceduralnego w C, Pascalu i Mathematicie. Ćwiczenie umiejętności swobodnego programowania w Mathematicie.	2
P2	Programowanie funkcyjne (funkcjonalne) w środowisku Mathematica: Czyste funkcje i operatory, tworzenie operatorów warunkowych. Opóźnione przypisanie wartości funkcji (SetDelayed). Funkcje z pamięcią (memoized functions). Polecenia programowania funkcyjnego: Map, Apply. Zagnieżdżanie funkcji Nest i Fold, pętle zagnieżdżeń NestWhile i FixedPoint. Tworzenie własnych funkcji: bloki i moduły, zmienne wewnętrzne modułu, moduły zagnieżdżone. Operatory w fizyce, operatory pędu i momentu pędu, równanie Schroedingera, komutatory.	3
P3	Układy dynamiczne: Całki, symboliczne rozwiązywanie równań różniczkowych i różnicowych. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Układy równań różniczkowych pierwszego rzędu (układy autonomiczne). Struktura przestrzeni fazowej, potoki fazowe, punkty stałe, atraktory i repellery, wizualizacja potoków fazowych.	3
P4	Przebiegi czasowe i analiza Fouriera	3
P5	Zagadnienia fizyki i techniki Całki ruchu. Drgania i fale. Oscylator harmoniczny, oscylator tłumiony, oscylator tłumiony z siłą wymuszającą. Częstości rezonansowe. Drgania struny, analiza harmoniczna. Cząstka w kwantowej prostokątnej jamie potencjału, stany związane. Rozwiązania analityczne i numeryczne tych zagadnień.	3
P6	Wizualizacja procesów zależnych od czasu, animacja jako narzędzie analizy danych. Obraz w zagadnieniach fizycznych: pola wektorowe, potencjały, gradienty, dywergencja i rotacja w przedstawieniach 2D i 3D. Pole elektromagnetyczne.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zagadnienia projektowe w powiązaniu z ćwiczeniami w laboratorium komputerowym

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	2
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	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 prace w laboratorium komputerowym w ramach przygotowywanych zespołowych projektów zaliczeniowych

F2 projekt indywidualny (zagadnienia do przygotowania w ramach pracy domowej)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 ćwiczenia praktyczne w laboratorium komputerowym

W2 projekty indywidualne

W3 projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność programowania w języku Mathematica na poziomie zaawansowanym opanowana w stopniu dostatecznym

NA OCENĘ 4.0	Umiejętność programowania w języku Mathematica na poziomie zaawansowanym opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność programowania w języku Mathematica na poziomie zaawansowanym opanowana w stopniu bardzo dobrym
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu dostatecznym
NA OCENĘ 4.0	Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu dobrym Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu bardzo dobrym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica opanowana w stopniu dostatecznym
NA OCENĘ 4.0	Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 5.0	Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica opanowana w stopniu bardzo dobrym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opanowana w stopniu dostatecznym
NA OCENĘ 4.0	Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 5.0	Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opanowana w stopniu bardzo dobrym
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej i dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu dostatecznym
NA OCENĘ 4.0	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej i dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 5.0	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej i dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu bardzo dobrym

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W03 K_W05 K_U08 b K_U14	Cel 1 Cel 2	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W02 K_W05 K_W08b	Cel 2	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_W02 K_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W5 P1 P2 P3 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_W09b	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K_W02	Cel 2	W4 W5 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **W. I. Arnold** — *Teoria równań różniczkowych*, Warszawa, 1983, PWN
- [2] | **C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman** — *Mechanika*, Warszawa, 1969, PWN
- [3] | **P. I. Romanowski** — *Szeregi Fouriera, teoria pola, funkcje analityczne i specjalne, przekształcenie Laplace'a*, Warszawa, 1968, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Łukasz Bratek (kontakt: lukasz.bratek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Łukasz Bratek (kontakt: lukasz.bratek@pk.edu.p)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....