

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Fizyka techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie komputerowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody obliczeniowe w nauce i technice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI FT oIIS D4 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	0	30	0	0

### 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 Znajomość pakietu MathLab.

## 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 dyskretniej, 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 repelery, 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 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

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	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 Mathematice. Ćwiczenie umiejętności swobodnego programowania w Mathematice.	4
K2	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.	6
K3	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 repelery, wizualizacja potoków fazowych.	6
K4	Przebiegi czasowe i analiza Fouriera	6
K5	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.	6
K6	Wizualizacja Wizualizacja procesów zależnych od czasu, animacja jako narzędzie analizy danych. Obraz w zagadnieniach fizycznych: pola w ktorowe, potencjały, gradienty, dywergencja i rotacja w przedstawieniach 2D i 3D. Pole elektromagnetyczne.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>75</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

B2 Projekt indywidualny

B3 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 3.5	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 dość dobrym
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność programowania w języku Mathematica na poziomie zaawansowanym opanowana w stopniu ponad 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 3.5	Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu dość dobrym
NA OCENĘ 4.0	Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 4.5	Znajomość zasad programowania funkcyjnego opanowana w stopniu ponad 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 3.5	Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica opanowana w stopniu dość dobrym
NA OCENĘ 4.0	Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 4.5	Swobodne i skuteczne programowanie funkcyjne w pakiecie Mathematica opanowana w stopniu ponad 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 3.5	Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opanowana w stopniu dość dobrym
NA OCENĘ 4.0	Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opanowana w stopniu dobrym

NA OCENĘ 4.5	Rozwiązywanie analityczne i numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opanowana w stopniu ponad 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 dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu dostatecznym
NA OCENĘ 3.5	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu dość dobrym
NA OCENĘ 4.0	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu dobrym
NA OCENĘ 4.5	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej dyskretnej, oraz metod analizy przebiegów czasowych opanowana w stopniu ponad dobrym
NA OCENĘ 5.0	Znajomość transformat Fouriera, ciągłej 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, K_U14	Cel 1 Cel 2	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W02, K_W05, K_U08	Cel 2	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_W02, K_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W5 K1 K2 K3 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W09	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K_W02	Cel 2	W4 W5 K4 K5	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 Laplacea*, Warszawa, 1968, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof.PK Andrzej Woszczyna (kontakt: uowoszcz@cyf-kr.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. prof. PK Andrzej Woszczyna (kontakt: uowoszcz@cyf-kr.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....