

# 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: Fizyka fazy skondensowanej, Technologie multimedialne, Modelowanie komputerowe, Nowoczesne materiały i nanotechnologie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zjawiska nieliniowe i fraktale
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI FT oIIS C3 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi ideami geometrii nie-euklidesowej , fraktalnej i fraktalnymi modelami zjawisk nieliniowych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowego kursu matematyki i umiejętność posługiwania się gotowymi programami jako użytkownik

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** znajomość pojęć geometrii fraktalnej

**EK2 Umiejętności** umiejętność wyznaczania wymiaru fraktalanego jako niezmiennika procesu pokrywania zbioru

**EK3 Kompetencje społeczne** zdolność do współpracy w małym zespole studentów do opracowywania i prezentacji wybranych zagadnień cząstowych

**EK4 Umiejętności** umiejętność posługiwania się programem do generowania zbiorów-obrazów fraktalnych o wybranych parametrach

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Zbiory i układy naturalne, euklidesowe i nie euklidesowe, miara liniowa ukł. naturalnych, zmiana skali obserwacji, kes górny i dolny, niezmiennik pomiaru długości przy zmianie skali obserwacji, krzywa von Kocha, wymiar samopodobieństwa idealnego, krzywe fraktalne z samounikaniem, samokontakt, i samostyczność, uszczelka Sierpińskiego	5
<b>W2</b>	Klasyfikacja krzywych fraktalnych:pyły Cantora, funkcjaa Cantora, krzywe Peano, iteracja Mandelbrota na płaszczyźnie zespolonej, atraktor procesu iteracji, funkcja względnego wzrostu, dynamika Verhulsta, krzywa logistyczna, przejście do chaosuzbiory Juli i Mndelbrota	5
<b>W3</b>	Dynamiczne własności iteracji: atraktory i repelery, zmiana wymiarowości modelu ze zmianą skali obserwacji, metody pomiaru wymiaru fraktalnego: modele ciągłe, miar pudełkowa pokrywanie kulami, modele sieciowe: fraktale porowate, fraktalne cechy polimerów, model ograniczonej dyfuzyjnie agregacji, ograniczone dyfuzyjnieosadzanie, redukcja szumów w modelach DLA.	5

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Graficzne konstruowanie fraktali o samopodobieństwie idealnym : inicjator, generator, wymiar fraktalny samopodobieństwa, pokaz filmu "Fraktale"	5
<b>K2</b>	Pomiary wymiaru fraktalnego metodą cyrklową:praktyczna obserwacja związku pomiędzy wymiarem fraktalnym a cechami graficznymi różnych kształtów - krzywych fraktalnych przypadkowych.	5

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K3</b>	Używanie różnych metod wyznaczania wymiarów fraktalnych- obrazów za pomocą programu Benoit. Generowanie samodzielnie zbiorów fraktalnych za pomocą programu ChaosPro.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Prezentacje multimedialne

## 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	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
dyskusje przy prezentacjach	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>38</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**P2** Projekt**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** student powinien wykonać samodzielnie zalecane prace projektowe**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt zespołowy**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	student nie zna podstawowych pojęć geometrii fraktalnej
NA OCENĘ 3.0	student potrafi zdefiniować słownie podstawowe pojęcia geometrii fraktalnej
NA OCENĘ 3.5	student potrafi zdefiniować samopodobieństwo idealne jako niezmiennik zmiany skali obserwacji
NA OCENĘ 4.0	jak na ocenę 3.5 oraz rozumienie cech fraktali samopodobnych takich jak samounikanie , samostycność, zbiory -uszczelki
NA OCENĘ 4.5	student potrafi zdefiniować własności iteracji Mandelbrota na płaszczyźnie zespolonej
NA OCENĘ 5.0	student potrafi wyprowadzić model dynamiki nieliniowej Verhulsta i rozumie znaczenie funkcji śledzącej procesu iteracji, rozumie różnice pomiędzy zbiorami eulidesowymi a fraktalnymi
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	student nie potrafi wyznaczyć wymiaru fraktalnego krzywej błądzenia przypadkowego
NA OCENĘ 3.0	student potrafi wyznaczyć wymiaru fraktalnego krzywej błądzenia przypadkowego
NA OCENĘ 3.5	student potrafi wyznaczyć wymiar fraktalny krzywej błądzenia przypadkowego i zinterpretować drugorzędne cechy zbioru (krzywej) fraktalnego
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 oraz rozumie pojęcie basenu przyciągania w procesie iterowania zbioru fraktalnego oraz zna różne metody wyznaczania wymiarów pokrywania zbiorów fraktalnych
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 oraz potrafi samodzielnie używać programu do wyznaczania wymiarów fraktalnych wygenerowanych przez siebie zbiorów przykładowych
NA OCENĘ 5.0	student potrafi wykazać że rozumie wartość liczbową wymiaru fraktalnego jako uogólnienie zawierające w sobie wymiary euklidesowe o wartościach całkowitych

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student nie potrafi współpracować efektywnie w małym zespole przy wykonwaniu ćwiczeń i opracowywaniu prezentacji
NA OCENĘ 3.0	student potrafi współpracować efektywnie w małym zespole przy wykonwaniu ćwiczeń i opracowywaniu prezentacji
NA OCENĘ 3.5	jak na ocenę 3 oraz potrafi w sposób zrozumiały dla kolegów przedstawić i objaśnić wybrane zagadnienie cząstkowe
NA OCENĘ 4.0	jak na ocenę 3.5 oraz potrafi w sposób przekonujący opracować i przedstawić wybrany temat zawierający szerszy krąg zagadnień powiązanych przyczynowo i pojęciowo
NA OCENĘ 4.5	jak na ocenę 4 oraz potrafi wywołać dyskusję w czasie prezentacji
NA OCENĘ 5.0	jak na ocenę 4.5 oraz potrafi przedstawić dynamiczną symulację w ramach prezentacji indywidualnej lub zespołowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student nie potrafi posłużyć się programem do generowania zbiorów fraktalnych
NA OCENĘ 3.0	student potrafi posłużyć się programem do generowania zbiorów fraktalnych w stopniu ograniczonym
NA OCENĘ 3.5	student potrafi posługiwać się programem do generowania zbiorów fraktalnych o zadanych parametrach generacji
NA OCENĘ 4.0	jak na ocenę 3.5 oraz potrafi określić wpływ zmiany wartości parametrów na cechy pierwszo- i drugorzędne generowanego zbioru fraktalnego
NA OCENĘ 4.5	jak na ocenę 4 oraz potrafi użyć innego programu do wyznaczenia różnymi metodami pokrywania wymiaru fraktalnego utworzonego zbioru-obrazu
NA OCENĘ 5.0	jak na ocenę 4.5 oraz potrafi zaproponować pomiary takich cech wybranego układu fizycznego, które dadzą się kwantyfikować fraktalnie

## 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_U01, K_U03	Cel 1	K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2	K_U05, K_U07	Cel 1	K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	K_U01, K_U02, K_U03	Cel 1	K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	K_U05, K_U06, K_U08	Cel 1	K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Mandelbrot B., — *The Fractal Geometry of Nature*, NY, 1983, W.H. Freeman and Company

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Peitgen H.-O i inni — *Granice chaosu fraktale*, W-wa, 1995, WN PWN

[2 ] Kudrewicz J. — *Fraktale i chaos*, W-wa, 1993, WN-T

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Franciszek Starzyk (kontakt: Franciszek.Starzyk@if.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr.inż Franciszek Starzyk (kontakt: Franciszek.Starzyk@if.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....