Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: NN

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria nanostruktur II

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WFMiI NN oIIS C6 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
1	30	30	0	15	0	0
2	15	0	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie umiejętności modelowania numerycznego zjawisk

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 zaliczony przedmiot Metody Matematyczne Fizyki oraz matematyczne przedmioty kursowe

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza poznanie metod numerycznych różniczkowania i całkowania

EK2 Wiedza poznanie metod numerycznych rozwiązywania równań różniczkowych liniowych i nieliniowych, aproksymacji i interpolacji funkcji, operatorów, różnic skończonych, ilorazów różnicowych skończonych, analizy numerycznej

EK3 Umiejętności nabycie umiejętności obliczeń numerycznych

EK4 Umiejętności nabycie umiejętności programowania w systemie MATLAB

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	CZĘŚĆ 0. Wstęp. Rozdział 0. Wstęp. Rozdział 1. Analiza błędów numerycznych. Precyzja obliczeń numerycznych. Przybliżenia w obliczeniach numerycznych. Stabilność numeryczna algorytmu. Rozdział 2. Operatory. Różnice skończone. Ilorazy różnicowe skończone. CZĘŚĆ I. Interpolacja i aproksymacja funkcji. Rozdział 3. Interpolacja funkcji. Rozdział 4. Aproksymacja funkcji. CZĘŚĆ II. Numeryczne różniczkowanie i całkowanie funkcji. Rozdział 5. Numeryczne różniczkowanie funkcji. Rozdział 6. Numeryczne całkowanie funkcji. CZĘŚĆ III. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Rozdział 7. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Rozdział 8. Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych. CZĘŚĆ IV. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych. Rozdział 9. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych. CZĘŚĆ V. Metody numeryczne algebry liniowej. Rozdział 10. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rozdział 11. Algebra macierzowa macierze i działania na nich. Rozdział 12. Problemy własne wartości i wektory własne.	45

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Zadania oraz zagadnienia realizowane na ćwiczeniach laboratoryjnych ściśle skorelowane z programem wykładu. Ćwiczenia laboratoryjne odbywają się z wykorzystaniem pakietu obliczeniowego MATLAB.	45

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Zadania oraz zagadnienia realizowane na ćwiczeniach audytoryjnych ściśle skorelowane z programem wykładu. Przykłady zagadnień przerabianych na ćwiczeniach audytoryjnych. 1.Niepozycyjna (system grecki i rzymski) i pozycyjna reprezentacja liczb (układ binarny, kwadrynarny, oktalny, decymalny, heksadecymalny) w matematyce. 2.Arytmetyka stałopozycyjna i zmiennopozycyjna (błędy: niedomiaru UNDERFLOW, oraz nadmiaru OVERFLOW). 3.Reprezentacja dyskretna liczb w komputerach. Liczby maszynowe, zaokrąglanie liczb, obcinanie liczb, operacje algebraiczne na liczbach maszynowych. 4.Macierz uwarunkowania zadania numerycznego, współczynnik uwarunkowania zadania numerycznego, propagacja błędów numerycznych. 5.Operatory numeryczne: identyczności, przesunięcia argumentu, różnicy skończonej progresywnej, różnicy skończonej regresywnej, różnicy skończonej centralnej, średniej centralnej, pochodnej dla ciągów i funkcji jednej i wielu zmiennych. Ilorazy różnicowe skończone. 6.Liniowa interpolacja wielomianowa Lagrange'a jednej zmiennej. 7.Linowa interpolacja wielomianami trygonometrycznymi i hiperbolicznymi Czebyszewa jednej zmiennej. 8.Liniowa interpolacja trygonometryczna jednej zmiennej i wielu zmiennych. 9.Liniowa ciągła średniokwadratowa trygonometryczna aproksymacja jednej zmiennej i wielu zmiennych. 10.Liniowa ciągła średniokwadratowa aproksymacja wielomianami Czebyszewa jednej zmiennej i wielu zmiennych.	30

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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	120
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
Na ocenę 3.0	poziom wiedzy 60%
Na ocenę 3.5	poziom wiedzy 70%
Na ocenę 4.0	poziom wiedzy 80%
Na ocenę 4.5	poziom wiedzy 90%
Na ocenę 5.0	poziom wiedzy 95%

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
Na ocenę 3.0	poziom wiedzy 60%
Na ocenę 3.5	poziom wiedzy 70%
Na ocenę 4.0	poziom wiedzy 80%
Na ocenę 4.5	poziom wiedzy 90%
Na ocenę 5.0	poziom wiedzy 95%
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
Na ocenę 3.0	poziom wiedzy 60%
Na ocenę 3.5	poziom wiedzy 70%
Na ocenę 4.0	poziom wiedzy 80%
Na ocenę 4.5	poziom wiedzy 90%
Na ocenę 5.0	poziom wiedzy 95%
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
Na ocenę 3.0	poziom wiedzy 60%
Na ocenę 3.5	poziom wiedzy 70%
Na ocenę 4.0	poziom wiedzy 80%
Na ocenę 4.5	poziom wiedzy 90%
Na ocenę 5.0	poziom wiedzy 95%

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_W01	Cel 1	W1 K1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W01	Cel 1	W1 K1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_U13	Cel 1	W1 K1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U13	Cel 1	W1 K1 C1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Stoer, R. Bulirsch — *Wstęp do analizy numerycznej*, Warszawa, 1987, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Maciej Duras (kontakt: mduras@riad.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr Maciej Duras (kontakt: mduras@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .