

Opis poszczególnych przedmiotów (Sylabus)

Fizyka techniczna, studia drugiego stopnia

Nazwa Przedmiotu: Symulacje komputerowe procesów fizycznych
w środowisku

Kod przedmiotu:

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom przedmiotu: średnio-zaawansowany
rok studiów, semestr: pierwszy, semestr I

Liczba punktów ECTS: 4

Metody nauczania: 15 godz. wykład, 30 godz. laboratorium

Język wykładowy: polski

Imię i nazwisko wykładowcy: dr Andrzej Wal

Wymagania wstępne: Umiejętność obsługi komputera na poziomie podstawowym, podstawowa wiedza o algorytmach, tj. znajomość instrukcji warunkowej, instrukcji iteracji, bloku procedur, ukończony kurs analizy matematycznej (pochodne, całki, równania różniczkowe).

Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):

- znajomość zasad konstrukcji algorytmów numerycznych dla równań różniczkowych cząstkowych typu hiperbolicznego
- umiejętność pisania programów obliczeniowych z wykorzystaniem pakietu „Mathematica”

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
	WYKŁAD	
1	Wprowadzenie do pakietu obliczeniowego „Mathematica”: proste obliczenia, całki oznaczone i nieoznaczone, pochodne, pochodne cząstkowe, wykresy funkcji jednej i wielu zmiennych	3
2	Przykłady prostych symulacji: drgania harmoniczne, składanie drgań – krzywe Lissajous, rozchodzenie się fal: przypadek jednowymiarowy i dwuwymiarowy	3
3	Zjawiska falowe: odbicia fal, fale stojące, dyfrakcja fal na przeszkodach, interferencja fal	3
4	Symulacja cieczy nieściśliwych	3
5	Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym: równanie dyfuzji i adwekcji	3

LABORATORIUM		
1	Podstawowe obliczenia w pakiecie „Mathematica”: obliczenia symboliczne i numeryczne, podstawowe działania arytmetyczne, całki, pochodne, rozwiązywanie równań, funkcje, rysowanie wykresów funkcji.	5
2	Wykresy funkcji harmoniczych, wykresy z parametrami	2
3	Instrukcje iteracyjne, automatyzacja obliczeń i wykresów	3
4	Schematy różnicowe dla pierwszej i drugiej pochodnej. Symulacja ruchu	3
5	Symulacja ruchu falowego w jednym i w dwóch wymiarach, warunki brzegowe i początkowe.	5
6	Zagadnienie dokładności w obliczeniach numerycznych, stabilność obliczeń – dobór kroków czasowych i przestrzennych	2
7	Symulacja ruchu falowego dla „wody płytkiej”.	2
8	Symulacja procesów dyfuzji i adwekcji w cieczy.	3
9	Numeryczna analiza procesów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku płynnym i gazowym	5

Metody oceny:

Wykład

Podstawą zaliczenia będzie aktywne uczestnictwo w wykładach

Laboratorium

Na ocenę końcową składają się:

- 1) pozytywna ocena z dwóch kolokwium: 1 kolokwium - zagadnienia od 1 do 4, 2 kolokwium - koniec zajęć (zagadnienia 5, 6 i 7) – waga każdego kolokwium 30 %
- 2) ocena projektów dotyczących zagadnień 7,8 i 9 – waga 40 %

Spis zalecanych lektur:

- 1) David Potter, Metody obliczeniowe fizyki, fizyka komputerowa, PWN Warszawa 1982
- 2) Maciej Matyka, Symulacje komputerowe w fizyce, Helion Gliwice 2002.
- 3) Kazimierz Rup, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT Warszawa 2006
- 4) Tao Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, Fizyka i komputery, PWN Warszawa 2001.
- 5) Wojciech Adamski, Modelowanie systemów oczyszczania wód, PWN Warszawa 2002.

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/