

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody numeryczne w fizyce i technice		Kod 1010402211010410628
Kierunek studiów Fizyka Techniczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. Piotr Pierański email: piotr.pieranski@gmail.com tel. 606814046 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Fizyka, matematyka i informatyka na poziomie po pierwszym stopniu kształcenia na kierunku fizyka techniczna.
2	Umiejętności:	Umiejętność analizowania prostych układów fizycznych z punktu widzenia praw fizyki rządzących ich ewolucją.
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie roli fizyki w procesie tworzenia nowych technologii.
Cel przedmiotu:		
1. Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami analizy numerycznej ze szczególnym uwzględnieniem metod interpolacji i aproksymacji wielomianowej, całkowania numerycznego i numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych, w tym równań ruchu. 2. Wykształcenie u studenta umiejętności samodzielnego opracowywania programów implementujących algorytmy omówione w punkcie 1.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna podstawowe metody numerycznej interpolacji i aproksymacji oraz całkowania równań różniczkowych, w szczególności równań ruchu - [K_W01] 2. Student zna zasady działania algorytmów numerycznych realizujących zadania wielomianowej interpolacji i aproksymacji wyników doświadczalnych. Zna zasady działania algorytmów wykonujących całkowanie numeryczne i zasady działania algorytmów numerycznego całkowania równań ruchu. - [K_W03]		
Umiejętności:		
1. Umiejętność samodzielnego opracowania schematu blokowego zespołu instrukcji realizujących wybrany algorytm i dokonanie jego implementacji - [K_U01] 2. Umiejętność przeprowadzenia obliczeń numerycznych z wykorzystaniem opracowanego programu i wizualizacja ich wyników przy pomocy odpowiednio sformatowanych wykresów oraz analiza ich sensu fizycznego. - [K_U05]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student potrafi myśleć samodzielnie i krytycznie podchodzić do dyskusji zagadnień ważnych dla życia społecznego. - [K_K02]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Zaliczenie pisemne dotyczące wiedzy przekazanej podczas wykładu.

Ćwiczenia laboratoryjne

80 minutowe programistyczne kolokwium zaliczeniowe w przedostatnim tygodniu semestru. Kolokwium polega na napisaniu w tym czasie pod kontrolą osoby prowadzącej zajęcia wybranego przez siebie programu o stosownym stopniu trudności.

Stopień trudności programu bezpośrednio określa ocenę z kolokwium.

Napisanie i obrona w ostatnim tygodniu semestru indywidualnego programu.

Ocena i premiowanie aktywności na zajęciach laboratoryjnych.

Treści programowe

1. Interpolacja wielomianowa:

- struktura wielomianu Lagrange'a,
- algorytm tworzenia wielomianu Lagrange'a.

2. Interpolacja funkcjami sklejanymi:

- struktura funkcji interpolujących,
- algorytm interpolacji.

3. Aproksymacja wielomianowa:

- aproksymacja liniowa,
- aproksymacja wielomianami wyższego rzędu.

4. Analiza Fouriera

- szereg Fouriera i sens fizyczny harmonik,
- algorytm znajdowania współczynników szeregu Fouriera,
- modulacje AM, SSB.

5. Algorytmy szukania pierwiastków:

- metoda Newtona,
- metoda równego podziału,
- metoda Halleya,
- metoda siecznych.

6. Algorytmy całkowania numerycznego:

- metoda prostokątów i trapezów,
- algorytm Newtona-Cotesa,
- algorytmy 1/3 i 3/8 Simpsona,
- kwadratury Gaussa.

7. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych:

- metoda Eulera,
- metoda punktu pośredniego,
- metoda Heuna,
- metoda Rungego-Kutty czwartego rzędu.

Literatura podstawowa:

1. Pang Tao ?Metody obliczeniowe w fizyce? PWN 2001.

Literatura uzupełniająca:

1. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J. ?Metody numeryczne? WNT 2001
2. Stoer J., Bulirsch R. ?Wstęp do metod numerycznych? PWN 1980
3. Bjork A., Dahlquist G. ?Metody numeryczne? PWN 1987

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Wykład	20
2. Ćwiczenia laboratoryjne	30
3. Opracowywanie programów komputerowych	20
4. Przygotowanie do kolokwium końcowego z wykładu	15
5. Przygotowanie do kolokwium końcowego z ćwiczeń laboratoryjnych	13
6. Konsultacje	2

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	52	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1