



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Metody obliczeniowe fizyki		13.2.0011	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	Podstawowa
specjalizacja			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Marek Krośnicki; prof. UG, dr hab. Wiesław Miklaszewski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h laboratorium + praca własna	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2017/2018 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
ćwiczenia laboratoryjne - programowanie w języku C, używanie środowisk Matlab i Mathematica, praca własna - rozwiązywanie zadanych problemów, pisanie sprawozdań		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę - Zaliczenie (zał)	
		Formy zaliczenia	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja - wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników - wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Zaliczenie wykładu uzyskuje się na podstawie obecności. W przypadku dwóch lub większej ilości nieobecności, zaliczenie można uzyskać przez wykazanie się znajomością prezentowanych na wykładzie tematów podczas indywidualnej rozmowy studenta z wykładowcą. Zaliczenie ćwiczeń na podstawie sprawozdań z trzech wybranych zagadnień numerycznych.	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

zakładany efekt kształcenia	Weryfikacja sprawozdań z projektów obliczeniowych	mtd. dydakt 2	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
Wiedza								
K_W02	+							
K_W12	+							
Umiejętności								
K_U02	+							
K_U08	+							
K_U11	+							
K_U12	+							
Kompetencje								
K_K07	+							
K_K09	+							

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Zdany egzamin z algebry liniowej, analizy matematycznej oraz z programowania.

B. Wymagania wstępne

Znajomość zasad programowanie i przynajmniej jednego języka programowania. Dostateczna wiedza z algebry liniowej i analizy matematycznej (definicje i sposoby analitycznego obliczania całek, rozwiązywania równań nieliniowych, układów równań liniowych i równań różniczkowych)

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest prezentacja i nauczenie metod numerycznego rozwiązywania problemów na jakie fizyk natrafia podczas dokonywania pomiarów lub obliczeń teoretycznych. Są to zazwyczaj problemy, dla których obliczenia analityczne są niemożliwe i jedynym sposobem ich rozwiązania są obliczenia numeryczne.

Treści programowe

1. Ogólne zasady i własności obliczeń numerycznych.
2. Błędy w obliczeniach numerycznych. Zaagadnienia i algorytmy źle uwarunkowane.
3. Rozwiązywanie równań nieliniowych. Metody Newtona-Raphsona, fałsi i siecznych.
4. Elementarne programowanie w programach Matlab i Mathematica.
5. Interpolacja: Lagrange'a, Hermita. Ekstrapolacja Richardsona. Przybliżanie pochodnych funkcji.
6. Program Mathematica – zaawansowany kalkulator
7. Aproksymacja: średnio-kwadratowa. Wielomiany ortogonalne.
8. Naukowe oprogramowanie graficzne – ORIGIN, Grace, Gnuplot
9. Bezpośrednie rozwiązywanie układów równań liniowych. Eliminacja Gaussa. Metody Crouta. Odwracanie macierzy. Obliczanie wyznaczników.
10. Biblioteki procedur numerycznych – LAPACK.
11. Całkowanie numeryczne: kwadratury Newtona-Cotesa, formuły złożone, kwadratury Gaussa.
12. Równania różniczkowe zwyczajne: zagadnienie początkowe - metody Eulera, Rungego-Kutty. Zagadnienie brzegowe – metody różnic skończonych.

Wykaz literatury

- P. L. de Vries, A first course in computational physics, John Wiley & Sons, Inc. New York 1994
 Å. Björck, G. Dahlquist, Metody numeryczne PWN 1987
 J. M. Jankowsky, Przegląd algorytmów numerycznych, Wyd. Naukowo-Techniczne 1988
 J. Stoer, R. Burlisch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1987
 Z. Kamont, Równania różniczkowe zwyczajne. Wydawnictwo UG 1999

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w

Wiedza

Student zna:

1. Metody szacowania błędów popełnianych podczas obliczeń numerycznych,
2. Metody: bisekcji, Newtona-Raphsona, fałsi, siecznych - pozwalające na rozwiązywanie równań lub układów równań nieliniowych,
3. Sposoby interpolacji (Lagrange'a, Hermita, trygonometryczną) i aproksymacji (średnio-kwadratowej) funkcji,

<p>badaniach naukowych</p> <p>K_W12 zna podstawy analizy numerycznej, zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet do obliczeń symbolicznych, zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych; zna podstawy programowania i inżynierii oprogramowania</p> <p>K_U02 posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe</p> <p>K_U08 potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych</p> <p>K_U11 potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych</p> <p>K_U12 potrafi skompilować, uruchomić, testować i udokumentować napisany samodzielnie program komputerowy</p> <p>K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K09 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Metody (Newtona-Cotesa, Gaussa) obliczania całek oznaczonych, 5. Metody ścisłe (eliminacji Gaussa, Crouta) rozwiązywania układów równań liniowych, 6. Metody (Eulera, Rungego-Kutty) dla zagadnienia początkowego dla zwyczajnych równań różniczkowych, 7. Metodę różnic skończonych dla zagadnienia brzegowego dla zwyczajnych równań różniczkowych, 8. Możliwości pakietów obliczeniowych typu Matlab, Mathematica, Maple.
	<p>Umiejętności</p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> numerycznie wyznaczyć miejsca zerowe funkcji nieliniowych, przeprowadzić interpolację lub aproksymację funkcji zadanej w ograniczonej ilości węzłów, obliczyć numeryczną wartość całki w skończonym lub nieskończonym przedziale, uzyskać rozwiązanie układu równań liniowych, rozwiązać zagadnienie początkowe i brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych, wygenerować kod komputerowy rozwiązujący wybrane zagadnienie numeryczne, stworzyć raport o charakterze naukowo-badawczym opisujący otrzymane wyniki.
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> pracować w zespole prowadzący zajęcia (recenzent, odbiorca) i student - wykonawca, w sposób przedsiębiorczy korzystać z możliwości komputerów, oprogramowania i zasobów internetowych.
<p>Kontakt</p>	