



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Zaawansowane metody numeryczne fizyki medycznej		11.1.0384	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Wiesław Miklaszewski; prof. UG, dr hab. Marek Krośnicki; dr hab. Piotr Gnaciński; prof. UG, dr hab. Janusz Czub			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		Udział w wykładzie - 30 godzin	
Sposób realizacji zajęć		Przygotowanie się do egzaminu – 15 godzin	
zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w laboratorium – 30 godzin	
Liczba godzin		Przygotowanie się do laboratorium – 15 godzin	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2016/2017 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykład z prezentacją multimedialną - laboratorium komputerowe		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę - Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		egzamin ustny	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Wykład: Uzyskanie min. 50% punktów z części pisemnej lub poprawna odpowiedź na 2 pytania z trzech na zaliczeniu ustnym. Laboratorium: zaliczenie w oparciu o obecność i samodzielnie przygotowane aplikacje	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			
zakładany efekt kształcenia	laboratorium komputerowe	Wykład z prezentacją multimedialną	
		Wiedza	
K_W02			
K_W05			
		Umiejętności	
K_U05			
		Kompetencje	
_K			
_K			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne			

czyli nazwy przedmiotów, których wcześniejsze zaliczenie jest niezbędne do realizowania treści danego przedmiotu

B. Wymagania wstępne

Cele kształcenia

zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami numerycznymi używanymi w badaniach procesów fizycznych opisywanych przez równania różniczkowe zwyczajne lub cząstkowe i równania całkowe;
nauczenie stosowania tych metod w problemach występujących w zastosowaniach fizyki w medycynie;
zapoznanie z metodami optymalizacji: programowaniem liniowym i nieliniowymi zadaniami optymalizacji;
zapoznanie metodami służącymi do rekonstrukcji obrazów 3.D

Treści programowe

Problematyka wykładu:
Równania różniczkowe cząstkowe: eliptyczne, paraboliczne, hiperboliczne. Zagadnienie początkowe – metody Eulera, trapezów. Zagadnienie brzegowe.
Metoda elementów skończonych – Rayleigha-Ritza, Galerkina.
Równania całkowe.
Optymalizacja: liniowa (programowanie liniowe). Metoda simpleksów. Nieliniowe zadania optymalizacji.
Teoria falek - transformacje falkowe, analiza wielorozdzielcza (MRA), rozkład falkowy i rekonstrukcja
Metoda falek dla równań różniczkowych cząstkowych i przetwarzania obrazów, liniowa i nieliniowa kompresja obrazów
Rekonstrukcja obrazów 3D - funkcje sklepane, metody fourierowskie i falkowe.

Wykaz literatury

Problematyka wykładu:
Równania różniczkowe cząstkowe: eliptyczne, paraboliczne, hiperboliczne. Zagadnienie początkowe – metody Eulera, trapezów. Zagadnienie brzegowe.
Metoda elementów skończonych – Rayleigha-Ritza, Galerkina.
Równania całkowe.
Optymalizacja: liniowa (programowanie liniowe). Metoda simpleksów. Nieliniowe zadania optymalizacji.
Teoria falek - transformacje falkowe, analiza wielorozdzielcza (MRA), rozkład falkowy i rekonstrukcja
Metoda falek dla równań różniczkowych cząstkowych i przetwarzania obrazów, liniowa i nieliniowa kompresja obrazów
Rekonstrukcja obrazów 3D - funkcje sklepane, metody fourierowskie i falkowe.

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K_W02 posiada: pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim poziomie złożoności oraz zawansowaną w wybranym obszarze fizyki

K_W05 zna teoretyczne postawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych

K_U05 posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są podobnymi modelami

Wiedza

K_W02 posiada: pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim poziomie złożoności oraz zawansowaną w wybranym obszarze fizyki

K_W05 zna teoretyczne postawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych

Student zna:
metody wybrane numeryczne rozwiązywania problemów początkowych, brzegowych i własnych dla równań różniczkowych zwyczajnych tzn. metody Eulera, trapezów, metodę strzałów, metody residualne Ryleigha-Ritza, kolokacji, elementu skończonego Galerkina;
metody różnic skończonych (jawne i niejawne) dostosowane do rozwiązywania zagadnień stacjonarnych i początkowych przy zadanych warunkach brzegowych dla różnych typów równań różniczkowych cząstkowych;
wybrane metody optymalizacyjne, w tym metody największego spadku, sympleksu;
metody interpolacyjne stosowane w przetwarzaniu obrazów (metody funkcji sklepanych, fourierowskie, falkowe)

Umiejętności

K_U05 posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są podobnymi modelami

Student potrafi:
dostosować numeryczne algorytmy odpowiednie do typu rozwiązywanego problemu;
symulować przebieg klasycznych procesów fizycznych przebiegających zgodnie z określonymi równaniami różniczkowymi;

wygenerować kod komputerowy rozwiązujący zadane zagadnienie numeryczne, opisać otrzymane wyniki w formie sprawozdania o charakterze naukowo-badawczym.

Kompetencje społeczne (postawy)

Kontakt

fizwm@ug.edu.pl