


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		11.1.0848	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
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			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5	
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.			
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Wykład z prezentacją multimedialną - laboratorium komputerowe 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - 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	
		Wykład: poprawna odpowiedź na 2 pytania na egzaminie ustnym.	
		Laboratorium: średnia z ocen sprawozdań z wykonanych projektów obliczeniowych.	
	Składowe oceny	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51% (dla każdego pytania)	50%
	ocena sprawozdań	51% (dla każdego sprawozdania)	50%
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	weryfikacja sprawozdań z wykonanych projektów komputerowych
		Wiedza
K_W02	x	
K_W05	x	
		Umiejętności
K_U05		x

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

brak

B. Wymagania wstępne**Cele kształcenia**

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

Treści programowe

Problematyka wykładu:

Równania różniczkowe cząstkowe: eliptyczne, paraboliczne, hiperboliczne. Zagadnienie początkowe. Zagadnienie brzegowe.

Metoda elementów skończonych – Rayleigha-Ritza, Galerkina.

Optymalizacja: liniowa (programowanie liniowe). Metoda simpleksów. Nieliniowe zadania optymalizacji.

Wykaz literatury

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. Jankowscy, Przegląd algorytmów numerycznych, WNT 1988

J. Stoer, R. Burlisch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1987

D. Potter, Metody obliczeniowe fizyki, PWN 1982

M. T. Heath, Scientific Computing, McGraw-Hill, 1997

J. Keener, J. Sneyd, Mathematical Physiology Springer-Verlag, New York 1998

R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer 2015

C. Briat, Linear Parameter-Varying and Time-Delay Systems, Springer 2015

Y. W. Kwon, H. Bang, The Finite Element Method using MATLAB, CRC Press 1997

Kierunkowe efekty uczenia się

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

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

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	