

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane metody numeryczne fizyki medycznej, PG_00155856						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Marek Krośnicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		0.0		65.0	125
Cel przedmiotu	zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami numerycznymi używanymi w badaniach procesów fizycznych opisywanych przez równania różniczkowe zwyczajne lub cząstkowe; nauczanie stosowania tych metod w problemach występujących w zastosowaniach fizyki w medycynie; zapoznanie z metodami optymalizacji: programowaniem liniowym i nieliniowymi zadaniami optymalizacji;						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDMU2_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	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W05] zna teoretyczne podstawy 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)	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDMU2_W02] posiada: pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim poziomie złożoności oraz zaawansowaną w wybranym obszarze fizyki	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)	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
Treści przedmiotu	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.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	50.0%
	ocena sprawozdań	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	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
	Uzupełniająca lista lektur	brak
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.