

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane metody numeryczne fizyki medycznej, PG_00182187						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	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 Marcin Łobejko				
	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 (liniowej i nieliniowej).						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDMU2_U04] Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi w zakresie zdobytej wiedzy z fizyki i medycyny.	Student potrafi: sformułować równanie różniczkowe opisujące prosty proces fizyczny; sformułować problem optymalizacji liniowej dla danego zagadnienia z fizyki lub medycyny.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU5] realizacja zadania problemowego
	[FIZMEDMU2_W02] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki i metod matematycznych stosowane w fizyce i medycynie oraz zależności między nimi.	Student zna: teorię równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych; klasyfikację równań różniczkowych (rząd, liniowe/nieliniowe, zwyczajne/cząstkowe); zagadnienie własne (wartości i wektory własne); teorię warunków początkowych i brzegowych; podstawowe równania różniczkowe cząstkowe (równanie falowe, równanie przewodnictwa cieplnego, równanie Laplace'a).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W05] Zna i rozumie w sposób pogłębiony teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych i biologicznych.	Student zna: metody różnic skończonych dla równań różniczkowych zwyczajnych z warunkami początkowymi i brzegowymi (metoda Eulera, punktu środkowego, algorytmy Rungego-Kutty); metody różnic skończonych dostosowane do rozwiązywania zagadnień stacjonarnych i początkowych przy zadanych warunkach brzegowych dla różnych typów równań różniczkowych cząstkowych; metodę elementów skończonych z wykorzystaniem bazy funkcji trójkątnych; metody optymalizacji liniowej (programowanie liniowe) i nieliniowej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[FIZMEDMU2_U01] Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych i medycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowania z zakresu fizyki i fizyki medycznej oraz innych dziedzin, w oparciu o posiadaną pogłębioną wiedzę, właściwy dobór źródeł oraz metod i narzędzi matematycznych i informatycznych.	Student potrafi: wykorzystać odpowiednią metodę numeryczną w celu numerycznego rozwiązania równania różniczkowego w oparciu o zadane warunki początkowe i brzegowe; rozróżnić oraz określić precyzję i dokładność użytej metody numerycznej.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU5] realizacja zadania problemowego	
Treści przedmiotu	Teoria i klasyfikacja równań różniczkowych. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe (równanie falowe, równanie przewodnictwa ciepła, równanie Laplace'a). Zagadnienie początkowe i brzegowe. Metody numeryczne (przybliżenie numeryczne, precyzja i dokładność). Metoda różnic skończonych (Eulera, punktu środkowego, Rungego-Kutty). Metoda elementów skończonych (baza funkcji trójkątnych). Optymalizacja: liniowa (programowanie liniowe) i nieliniowa.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	egzamin	51.0%	50.0%
	ocena sprawozdań	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>L. de Vries, A First Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, Inc. New York 1994</p> <p>Å. Björck, G. Dahlquist, Metody numeryczne, PWN 1987</p> <p>J. M. Jankowscy, Przegląd algorytmów numerycznych, WNT 1988</p> <p>J. Stoer, R. Burlisch, Wstęp do analizy numerycznej, PWN 1987</p> <p>D. Potter, Metody obliczeniowe fizyki, PWN 1982</p> <p>M. T. Heath, Scientific Computing, McGraw-Hill, 1997 J. Keener, J. Sneyd, Mathematical Physiology Springer-Verlag, New York 1998</p> <p>R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer 2015</p> <p>C. Briat, Linear Parameter-Varying and Time-Delay Systems, Springer 2015</p> <p>Y. W. Kwon, H. Bang, The Finite Element Method using MATLAB, CRC Press 1997</p>
	Uzupełniająca lista lektur	brak
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.