Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane metody numeryczne fizyki medycznej, PG_00182187						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028			
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; nauczenie 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_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
[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_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_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

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 osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
ocena sprawozdań	51.0%	50.0%
egzamin	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	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.