



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody numeryczne, PG_00064606						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 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	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Metod Obliczeniowych Fizyki Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Julien Guthmuller				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	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	45		5.0		50.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wyposażenie studenta w zaawansowane narzędzia dotyczące metod numerycznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U05] potrafi samodzielnie lub w zespole, w tym jako jego lider, planować i przeprowadzać zaawansowane obliczenia teoretyczne, badania eksperymentalne i symulacje komputerowe w celu rozwiązania złożonych i nietypowych problemów naukowych i inżynierskich, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie.		Potrafi przeprowadzić obliczenia numeryczne.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U02] potrafi programować w wybranym języku na poziomie zaawansowanym oraz stosować pakiety oprogramowania specjalistycznego.		Posiada praktyczną umiejętność programowania w wybranym języku.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[K7_W04] posiada pogłębioną znajomość metod matematycznych, numerycznych i symulacyjnych stosowanych przy opisie i modelowaniu zjawisk fizycznych.		Posiada znajomość metod numerycznych stosowaną do opisu zjawisk fizycznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Równania różniczkowe zwyczajne: metody Eulera, metody Rungego-Kutty, metody zmiennokrokowe, metoda Rungego-Kutty-Fehlberga. 2. Równania różniczkowe zwyczajnego drugiego rzędu. Przykłady: równanie oscylatora harmonicznego i tłumionego, równanie Schrödingera, zmienne zależne. 3. Ciąg dalszy: różnice skończone, błąd dyskretyzacji. 4. Znajdowanie wartości własnych metodą różnic skończonych. Przykład zagadnienia wibrującej struny. 5. Ciąg dalszy: metoda potęgowa i metoda elementów skończonych. 6. Szereg Fouriera i transformaty Fouriera. Konwolucja i koreacja. Dyskretna transformata Fouriera. 7. Analiza spektralna. Tomografia komputerowa. 8. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnic skończonych. 9. Przykłady: wibrująca struna i stacjonarny przepływ ciepła. 10. Nieregularne fizyczne warunki brzegowe. 11. Więcej na temat równań różnicowych. 12. Metoda spektralna. 13. Metoda półspektralna. 14. Przykłady: rochodzenie się pakietu falowego w pustej przestrzeni, stopień potencjału, studnia potencjału i bariera potencjału. <p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne: metody Eulera, metody Rungego-Kutty, metody zmiennokrokowe, metoda Rungego-Kutty-Fehlebrga.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajnego drugiego rzędu.</p> <p>Różnice skończone, błąd dyskretyzacji.</p> <p>Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnic skończonych.</p> <p>Przykład zagadnienia wibrującej struny.</p> <p>Układy równań liniowych</p> <p>Metoda spektralna. Stacjonarny przepływ ciepła.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie zajęć z analizy matematycznej, algebry i matematyki dyskretnej. Ewentualnie zaliczenie wstępu do metod numerycznych na pierwszym stopniu studiów.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1229 794 1263">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1229 1141 1263">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1229 1477 1263">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1263 794 1296">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="794 1263 1141 1296">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1263 1477 1296">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1296 794 1330">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 1296 1141 1330">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1296 1477 1330">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%										
Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>(1) P.L. DeVries "A first course in computational physics" John Wiley 1994</p> <p>(2) K. E. Atkinson, W. Han, D. E. Steward, "Numerical solution of ordinary differential equations", Wiley 2009</p> <p>(3) W. H. Press et al. "Numerical recipes", Cambridge University Press 2007</p>										
	Uzupełniająca lista lektur	<p>(1) D. Kincaid, W. Cheney "Analiza numeryczna" WNT 2006</p> <p>(2) A. Ralston "Wstęp do analizy numerycznej" PWN 1975</p> <p>(3) D. Potter "Metody obliczeniowe fizyki" PWN 1977</p>										
	Adresy eZasobów											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Omów metody Eulera. 2. Metoda Adamsa. Wyprowadzenie. Podstawowe wzory. Zalety i wady. 3. Metoda różnic skończonych. Przedstaw jawny schemat iteracyjny na rozwiązanie równania dyfuzji. 4. Omów metodę Cranka-Nicolson. 											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.