



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody numeryczne, PG_00064606						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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	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	prof. dr hab. Julien Guthmuller					
Formy zajęć i metody nauczania	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 planować i przeprowadzać obliczenia teoretyczne, badania eksperymentalne i symulacje komputerowe, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie	Potrafi przeprowadzić obliczenia numeryczne.			[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U02] posiada pogłębioną umiejętność programowania w wybranym języku oraz stosowania pakietów oprogramowania	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	1. Równania różniczkowe zwyczajne: metody Eulera, metody Rungego-Kutty, metody zmiennokrokowe, metoda Rungego-Kutty-Fehlebrga. 2. Równania różniczkowe zwyczajnego drugiego rzędu. Przykłady: równanie oscylatora harmonicznego i tłumionego, równanie Schrodingera, zmienne zależne. 3. Ciąg dalszy: różnice skończone, błąd dyskretyzacji. 4. Znajodawanie 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.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie zajęć z analizy matematycznej, algebry i matematyki dyskretnej. Ewentualnie zaliczenie wstEpu do metod numerycznych na pierwszym stopniu studiów.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	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 (1) P.L. DeVries "A first course in computational physics" John Wiley 1994 (2) K. E. Atkinson, W. Han, D. E. Steward, "Numerical solution of ordinary differential equations", Wiley 2009 (3) W. H. Press et al. "Numerical recipes", Cambridge University Press 2007		
	Uzupełniająca lista lektur (1) D. Kincaid, W. Cheney "Analiza numeryczna" WNT 2006 (2) A. Ralston "Wstęp do analizy numerycznej" PWN 1975 (3) D. Potter "Metody obliczeniowe fizyki" PWN 1977		
	Adresy eZasobów Adresy na platformie eNauczanie: Metody numeryczne 24/25 - Moodle ID: 24560 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=24560		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	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-Nickolson.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.