

Metody obliczeniowe w fizyce

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Fizyka Specjalność FIZYKA MATERIAŁOWA Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki Poziom studiów studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 04FIZFMAS.24S.03344.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Koordynator zajęć	Piotr Tomczak	
Prowadzący zajęcia	Piotr Tomczak	
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia w salach komputerowych: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami obliczeniowymi używanymi w fizyce.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe metody numeryczne używane w różniczkowaniu i całkowaniu numerycznym, algebrze liniowej (zagadnienie własne, SVD), analizie błędów, rozwiązywaniu równań różniczkowych, analizie Fouriera i symulacjach Monte Carlo.	FIZ_K2_W01, FIZ_K2_W02, FIZ_K2_W03	Egzamin ustny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zastosować podstawowe metody numeryczne używane w różniczkowaniu i całkowaniu numerycznym, algebrze liniowej (zagadnienie własne, SVD), analizie błędów, rozwiązywaniu równań różniczkowych, analizie Fouriera i symulacjach Monte Carlo używając jednego z następujących języków programowania: julia, python, C.	FIZ_K2_U01, FIZ_K2_U02, FIZ_K2_U03	Kolokwium ustne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Algebra liniowa: zagadnienie własne, SVD	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
3.	Generacja liczb losowych o zadanym rozkładzie prawdopodobieństwa, analiza danych pomiarowych i błędów statystycznych	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Podstawowe metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
5.	Dyskretna analiza Fouriera	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
6.	Symulacje Monte Carlo	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład konwersatoryjny
Ćwiczenia w salach komputerowych	Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Uzyskanie ponad 50% punktów z egzaminu ustnego.
Ćwiczenia w salach komputerowych	Uzyskanie ponad 50% punktów z kolokwium

Literatura

Obowiązkowa

1. Rubin H. Landau, Manuel J. Páez, Cristian C. Bordeianu, Computational Physics, Wiley 2015

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia w salach komputerowych	30
Przygotowanie do zajęć	25
Czytanie wskazanej literatury	30
Przygotowanie do egzaminu	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
FIZ_K2_U01	Absolwent/ka potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów z zakresu nauk fizycznych; dobrać i zastosować odpowiednie metody i narzędzia niezbędne do rozwiązania danego problemu (w tym zaawansowane techniki informatyczne), jak również odpowiednio przystosować metody i narzędzia już istniejące lub opracować zupełnie nowe
FIZ_K2_U02	Absolwent/ka potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, w szczególności w czasopismach naukowych podstawowych dla fizyki, oraz dokonać krytycznej analizy, syntezy i twórczej interpretacji zebranych informacji
FIZ_K2_U03	Absolwent/ka potrafi formułować oraz testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi z zakresu fizyki (planować i wykonywać obserwacje, eksperymenty, obliczenia teoretyczne lub symulacje komputerowe oraz w sposób krytyczny ocenić i przedyskutować otrzymane wyniki)
FIZ_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, zjawiska, koncepcje i teorie właściwe dla fizyki oraz złożone zależności między nimi (stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu nauk fizycznych oraz reprezentujące zarówno kluczowe jak i inne wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w tej dyscyplinie)
FIZ_K2_W02	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane metody i narzędzia badawcze oraz modele matematyczne stosowane w fizyce
FIZ_K2_W03	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane metody obliczeniowe oraz techniki informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu fizyki