

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz angielskim: Obliczenia numeryczne i symboliczne w fizyce Numerical and symbolic calculations in physics
2.	Dyscyplina: nauki fizyczne
3.	Język wykładowy: polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot: Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Rodzaj przedmiotu (obowiązkowy lub do wyboru): obowiązkowy
6.	Kierunek studiów: fizyka
7.	Poziom studiów (I stopień lub II stopień): I stopień
8.	Rok studiów: 3
9.	Semestr (zimowy lub letni): zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin: wykład – 30, laboratorium komputerowe – 30
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu: • Znajomość podstawowych komend programu Wolfram Mathematica. • Umiejętność posługiwania się komputerem. • Znajomość podstaw fizyki z zakresu mechanika, elektryczność i magnetyzm, fizyka fal oraz fizyka kwantowa. • Znajomość podstawowych metod matematycznych stosowanych w fizyce takich jak: elementy analizy matematycznej (pochodne, całki, równania różniczkowe), elementy algebry (macierze, równania liniowe, liczby zespolone).
12.	Cele kształcenia dla przedmiotu: • Wprowadzenie do obliczeń numerycznych i symbolicznych w fizyce z wykorzystaniem programu Wolfram Mathematica. • Praktyczne wykorzystanie rutyn oprogramowania Wolfram Mathematica w rozwiązywaniu podstawowych problemów fizycznych z zakresy mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki falowej oraz fizyki kwantowej. • Nauka funkcyjnego języka programowania.
13.	Treści programowe: Elementy funkcyjnego języka programowania, w tym: • podstawowe komendy języka Mathematica, jak Map, MapAt, MapThread, Inner, Outer, Thread, Apply, itp. • Wzorce i operowanie na nich. • Podstawowe typy zmiennych, liczby całkowite, zmiennoprzecinkowe, listy, zmienne symboliczne, zmienne logiczne, grafika, itp. • Podstawowe rutyny do przeprowadzenia operacji symbolicznych oraz obliczeń numerycznych, funkcje: Simplify, Collect, Expand, Reduce, N, itp.

	• Podstawowe rutyny służące do opracowywania wyników, funkcje typu Plot, Manipulate, Animate, itp. • Podstawowe pakiety baz danych programu Mathematica, bazy astronomicznej, fizycznej, w tym jednostki fizyczne. • Zastosowania programu Wolfram Mathematica w zagadnieniach fizycznych, jak np. analiza pomiarów oraz danych statystycznych, rozwiązywanie obwodów z prądem stałym, problemach mechaniki teoretycznej, jak np. spadek swobodny, spadek z siłą oporu, ruch harmoniczny z/i bez siły wymuszającej z uwzględnieniem oporu, zagadnienie rzutu ukośnego, wizualizacja dynamiki ruchu, drgania, w problemach wykorzystujących formalizm Lagrange'a i problemach z więzami, jak np. wahadło pojedyncze, podwójne, potrójne, wahadło sferyczne, zagadnienie dwu ciał, ruch w polu grawitacyjnym, problemach z elektrostatyki, jak np. znajdowanie rozkładu pola elektrycznego oraz rozkładu potencjału, zagadnieniach ładunku w polu elektrycznym i magnetycznym oraz problemach z mechaniki kwantowej, jak np. rozwiązania równania Schrodingera, funkcje własne, funkcja falowa oraz spektrum energetycznego stanów związanych, paczka falowa cząstki swobodnej, stany rozproszeniowe, funkcja falowa w atomie wodoru.	
14.	Zakładane efekty uczenia się: Ma wiedzę praktycznego wykorzystania metod mechaniki teoretycznej oraz fizyki kwantowej do zrozumienia zjawisk i prawidłowości fizycznych. Wspierany przez program Wolfram Mathematica zdobędzie wiedzę o metodach matematycznych wykorzystywanych ich do opisu zjawisk fizycznych. Zna program Wolfram Mathematica pozwalający na przeprowadzenie pełnych rachunków numerycznych i symbolicznych w modelu fizycznym, ich opracowanie, redakcje, prezentacje oraz przygotowanie prostych symulacji fizycznych. Posiada umiejętności pozwalające, przy wykorzystaniu programu Wolfram Mathematica, rozwiązywać model fizyczne mechaniki teoretycznej, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki kwantowej. Umie obsługiwać program obliczeniowy w wybranym przez siebie systemie operacyjnym. Potrafił napisać krótki program, mający na celu przeprowadzenie pełnych rachunków (numerycznych i symbolicznych) i ich prezentacje. Umie samodzielnie wykorzystywać możliwości pakietów obliczeniowych i wykorzystywać je do kreatywnego rozwiązywania problemów fizycznych. Potrafi planować i organizować wykonanie postawionych zadań.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F1_W06, F1_W09, F1_U04, F1_U07, F1_U08, F1_K04
15.	Literatura obowiązkowa: - Notatki z wykładu - Help Wolfram Mathematica Literatura zalecana: - Mechanika klasyczna, T. 1 i 2, J. R. Taylor	

	- Podstawy elektrodynamiki, David J. Griffiths - Wstęp do mechaniki kwantowej, R. Liboff - Introduction to mathematica for physicist, A. Grozin (dostęp online) - The Mathematica guidebook for symbolics, M. Trott - The Mathematica guidebook for numerics, M. Trott - The Mathematica guidebook for programming, M. Trott - The Mathematica guidebook for graphics, M. Trott - The Mathematica Book, Stephen Wolfram, 4th edition, Cambridge University Press 1999 (dostęp online) - Mathematica programming an advanced introduction, Leonard Shifrin (dostęp online)	
16.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się (pozostawić właściwe): - kontrolne prace cząstkowe (kolokwia) - ocena zadań wykonywanych w trakcie zajęć	
17.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu (pozostawić właściwe): - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć; - kilka prac kontrolnych (kolokwiów); - warunek konieczny do zaliczenia ćwiczeń: 65% obecności na wykładzie oraz 60% (z całej puli) poprawnie wykonanych zadań z list	
18.	Nakład pracy studenta	
	Forma realizacji zajęć przez studenta (pozostawić właściwe)	Liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	
	- wykład:	30
	- konwersatoria:	30
	- laboratorium:	
	- inne:	
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	
	- przygotowanie do zajęć:	30
	- czytanie wskazanej literatury:	15
	- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	15
	Łączna liczba godzin	120
	Liczba punktów ECTS	4