

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz języku angielskim Obliczenia numeryczne i symboliczne w fizyce Numerical and symbolic calculations in physics
2.	Dyscyplina naukowa nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Rodzaj przedmiotu (<i>obowiązkowy, do wyboru</i>) do wyboru
6.	Kierunek studiów Informatyka stosowana i systemy pomiarowe
7.	Poziom studiów I stopień
8.	Rok studiów III rok
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin wykład – 30 godzin laboratorium komputerowe – 30 godzin
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu Znajomość podstawowych komend programu Wolfram Mathematica. Znajomość podstaw fizyki z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki fal oraz fizyki kwantowej. 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 zakresu 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 Student: – ma wiedzę dotyczącą praktycznego wykorzystania metod mechaniki teoretycznej oraz fizyki kwantowej do zrozumienia zjawisk i prawidłowości fizycznych; – zna metody matematyczne wykorzystywane do opisu zjawisk fizycznych, w szczególności przy użyciu narzędzi programu Wolfram Mathematica; – zna program Wolfram Mathematica, pozwalający na przeprowadzenie pełnych rachunków numerycznych i symbolicznych w modelu fizycznym, ich opracowanie, redakcje, prezentacje oraz przygotowanie prostych symulacji fizycznych;	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się I1_W01, I1_W04 I1_U02, I1_U03, I1_U04 I1_K05

	– posiada umiejętności pozwalające, przy wykorzystaniu programu Wolfram Mathematica, rozwiązywać model fizyczne mechaniki teoretycznej, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki kwantowej; – potrafi obsługiwać program obliczeniowy w wybranym przez siebie systemie operacyjnym. Potrafi napisać krótki program, mający na celu przeprowadzenie pełnych rachunków (numerycznych i symbolicznych) i ich prezentację; – umie samodzielnie wykorzystywać możliwości pakietów obliczeniowych do kreatywnego rozwiązywania postawionych problemów fizycznych; – potrafi planować i organizować wykonanie postawionych zadań dotyczących przeprowadzenia obliczeń symbolicznych i numerycznych.	
15.	Literatura obowiązkowa i zalecana Obowiązkowa: Notatki z wykładu Dokumentacja 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: ciągła kontrola postępów pracy nad bieżącymi zadaniami realizowanymi na laboratorium, kontrolne prace cząstkowe (kolokwia)	
17.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu: ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć kilka prac kontrolnych (kolokwiów) warunek konieczny do zaliczenia kursu: 65% obecności na wykładzie oraz 60% (z całej puli) poprawnie wykonanych zadań z list	

	Nakład pracy studenta wyrażony w godzinach zajęć oraz punktach ECTS	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: – wykład: – laboratorium:	 30 30
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): – przygotowanie do zajęć: – czytanie wskazanej literatury: – przygotowanie do prac kontrolnych:	 30 15 15
	Łączna liczba godzin zajęć	120
	Liczba punktów ECTS <i>(jeśli jest wymagana)</i>	4