

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Obliczenia numeryczne i symboliczne w fizyce
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Numerical and symbolic calculations in physics
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Instytut Fizyki Teoretycznej, Uniwersytet Wrocławski
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-FT-S1-E5-Onsf
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy dla fizyki Fakultatywny dla Informatyki stosowanej i systemów pomiarowych
6.	Kierunek studiów fizyka Informatyka stosowana i systemy pomiarowe
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I stopień
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład 30, laboratorium 30
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Dr hab. Krzysztof Graczyk
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Znajomość podstawowych zagadnień z działów fizyki: mechanika, elektryczność i magnetyzm oraz fizyka kwantowa. Znajomość podstawowych metod matematycznych używanych w fizyce takich jak: elementy analizy matematycznej (pochodne, całki, równania różniczkowe), elementy algebry (macierze, równania liniowe, liczby zespolone).
13.	Cele przedmiotu Wprowadzenie do obliczeń numerycznych i symbolicznych w fizyce z wykorzystaniem programu Wolfram Mathematica i praktycznym wykorzystaniem jej rutyn do rozwiązywania podstawowych problemów fizycznych. Nauka funkcyjnego języka programowania.

14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>Uzyska praktyczną wiedzę o tym jak wykorzystać metody mechaniki teoretycznej, fizyki kwantowej do zrozumienia zjawisk i prawidłowości fizycznych. Dzięki wykorzystaniu wsparcia programów komputerowych zdobędzie wiedzę o metodach matematycznych wykorzystywanych ich do opisu zjawisk fizycznych.</p> <p>Pozna program Wolfram Mathematica pozwalający na przeprowadzenie pełnych rachunków numerycznych i symbolicznych w modelu fizycznym, ich opracowanie, redakcje, prezentacje oraz przygotowanie prostych symulacji fizycznych.</p> <p>Zdobędzie umiejętności pozwalające przy wykorzystaniu programu Wolfram Mathematica rozwiązywać model fizyczne mechaniki teoretycznej, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki kwantowej.</p> <p>Nauczy się obsługi programu obliczeniowego w wybranym przez siebie systemie operacyjnym. Będzie potrafił napisać krótki program, mający na celu przeprowadzenie pełnych rachunków (numerycznych i symbolicznych) i ich prezentacje.</p> <p>Nauczy się samodzielnie wykorzystywać możliwości pakietów obliczeniowych i wykorzystywać je do kreatywnego rozwiązywania problemów fizycznych. Nauczy się planowania i organizacji wykonania postawionych zadań.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia:</p> <p>fizyka: K_W06, K_W09, K_U04, K_U07, K_U08, K_K04.</p> <p>fizyka techniczna: K_W13, K_U04, K_U07, K_U011</p> <p>informatyka stosowana i systemy pomiarowe: K_W01, K_W02, K_W04, K_U02, K_U04, K_K04</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Wprowadzone zostaną elementy funkcyjnego języka programowania, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> -podstawowe komendy języka Mathematica takie jak: Map, MapAt, MapThread, Inner, Outer, Thread, Apply, etc. -wzorce i operowanie na nich; -podstawowe typy zmiennych, liczby całkowite, zmienna-przecinkowe, listy, zmienne symboliczne, zmienne logiczne, grafika,... -podstawowe rutyny do przeprowadzenia operacji symbolicznych oraz obliczeń numerycznych, funkcję: Simplify, Collect, Expand, Reduce, N, ... -podstawowe rutyny służące do opracowywania wyników, funkcje typu Plot, Manipulate, Animate, itd. -podstawowe pakiety baz danych Mathematic'i, bazy astronomicznej, fizycznej, w tym jednostki fizyczne. <p>Przedstawione zostaną zastosowania programu Wolfram Mathematica w następujących zagadnieniach fizycznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza pomiarów oraz danych statystycznych; - symulacji Monte Carlo, generatorów liczb pseudolosowych; - rozwiązywanie obwodów z prądem stałym; - problemy mechaniki teoretycznej takie jak: jak spadek swobodny, spadek z siłą oporu, ruch harmoniczny z/i bez siły wymuszającej z uwzględnieniem oporu, 	

	<p>zagadnienie rzutu ukośnego, wizualizacja dynamiki ruchu, drgania;</p> <ul style="list-style-type: none"> - formalizm Lagrange'a i problemy z więzami, takie jak wahadło pojedyncze, podwójne, potrójne, wahadło sferyczne, zagadnienie dwu ciał, ruch w polu grawitacyjnym; - problemy z elektrostatyki, znajdowanie rozkładu pola elektrycznego oraz rozkładu potencjału; - ładunek w polu elektrycznym i magnetycznym; -problemy z mechaniki kwantowej: rozwiązania równania Schrodingera, funkcje własne, funkcja falowa oraz spektrum energetycznego stanów związanych, paczka falowa cząstki swobodnej, stany rozproszeniowe, funkcja falowa w atomie wodoru. 											
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mechanika klasyczna</i>, T. 1 i 2, J. R. Taylor • <i>Podstawy elektrodynamiki</i>, David J. Griffiths • <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i>, R. Liboff • <i>Mathematica 8</i>, H. Gliński, R. Grzymkowski, A. Kapusta, D. Słota • <i>Introduction to mathematica for physicist</i>, A. Grozin • <i>The Mathematica guidebook for symbolics</i>, M. Trott • <i>The Mathematica guidebook for numerics</i>, M. Trott • <i>The Mathematica guidebook for programming</i>, M. Trott • <i>The Mathematica guidebook for graphics</i>, M. Trott • <i>The Mathematica Book</i>, Stephen Wolfram, 4th edition, Cambridge University Press 1999 • <i>Mathematica Cookbook</i>, Sal Mangano, O'REILLY 2010 • <i>Mathematica programming an advanced introduction</i>, Leonard Shifrin • Help programu Wolfram Mathematica 											
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: bez egzaminu seminarium: laboratorium: w postaci testu oraz prac na zaliczenie konwersatorium: inne:</p>											
18.	<p>Język wykładowy Polski</p>											
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Forma aktywności studenta</th> <th style="width: 40%;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> 30 30 </td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> 15 15 15 15 </td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 30	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	15 15 15 15	Suma godzin	120	Liczba punktów ECTS	4
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności											
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 30											
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	15 15 15 15											
Suma godzin	120											
Liczba punktów ECTS	4											

*objaśnienie symboli:

(Dział Nauczania – 2012)

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia
W - kategoria wiedzy
U - kategoria umiejętności
K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia