

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 i fizyki technicznej Fakultatywny dla Informatyki stosowanej i systemów pomiarowych
6.	Kierunek studiów fizyka, fizyka techniczna 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: 30 - ćwiczenia: - laboratorium: 30 - inne: </td> <td></td> </tr> <tr> <td> Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 15 - opracowanie wyników: 15 - czytanie wskazanej literatury: 15 - napisanie raportu z zajęć: 15 - przygotowanie do egzaminu: </td> <td></td> </tr> <tr> <td> Suma godzin 120 </td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td> Liczba punktów ECTS 4 </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: 30 - ćwiczenia: - laboratorium: 30 - inne:		Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 15 - opracowanie wyników: 15 - czytanie wskazanej literatury: 15 - napisanie raportu z zajęć: 15 - przygotowanie do egzaminu:		Suma godzin 120	120	Liczba punktów ECTS 4	4
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności											
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 30 - ćwiczenia: - laboratorium: 30 - inne:												
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 15 - opracowanie wyników: 15 - czytanie wskazanej literatury: 15 - napisanie raportu z zajęć: 15 - przygotowanie do egzaminu:												
Suma godzin 120	120											
Liczba punktów ECTS 4	4											

*objaśnienie symboli:

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

COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module	
2.	University department	
3.	Course/module code	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional)	
5.	University subject (programme/major)	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>)	
7.	Year	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>)	
9.	Form of tuition and number of hours	
10.	Name, Surname, academic title	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion	
12.	Objectives	
13.	Learning outcomes	Outcome symbols, e.g.: <i>K_W01*, K_U05, K_K03</i>
14.	Content	
15.	Recommended literature	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: class: laboratory: seminar: other:	
17.	Language of instruction	

18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	
	Hours	
	Number of ECTS	

* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome