

**OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim<br>Obliczenia numeryczne i symboliczne w fizyce/ Numerical and symbolic calculations in physics   |
| 2.  | Dyscyplina<br>Nauki fizyczne - 4   |
| 3.  | Język wykładowy<br>polski  |
| 4.  | Jednostka prowadząca przedmiot<br>Wydział Fizyki i Astronomii  |
| 5.  | Kod przedmiotu/modułu<br>24-FZ-FT-S1-E5-Onsf   |
| 6.  | Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub do wyboru</i> )<br>do wyboru   |
| 7.  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)<br>Informatyka stosowana i systemy pomiarowe  |
| 8.  | Poziom studiów ( <i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i> )<br>I  |
| 9.  | Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> )<br>3   |
| 10. | Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> )<br>zimowy  |
| 11. | Forma zajęć i liczba godzin<br>wykład (30 h) oraz laboratorium komputerowe (30 h)<br>Metody nauczania<br>wykład, ćwiczenia laboratoryjne   |
| 12. | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia<br>dr hab. Krzysztof Graczyk   |
| 13. | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Znajomość podstawowych komend programu Wolfram Mathematica</li> <li>• Ukończone kursy podstaw fizyki z zakresu mechanika, elektryczność i magnetyzm oraz fizyka kwantowa.</li> <li>• Znajomość podstawowych metod matematycznych używanych w fizyce takich jak: elementy analizy matematycznej (pochodne, całki, równania różniczkowe), elementy algebry (macierze, równania liniowe, liczby zespolone).</li> </ul> |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 14.   | <p>Cele przedmiotu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do obliczeń numerycznych i symbolicznych w fizyce z wykorzystaniem programu Wolfram Mathematica.</li> <li>• Praktyczne wykorzystanie rutyn oprogramowania Wolfram Mathematica w rozwiązywaniu podstawowych problemów fizycznych z zakresy mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki falowej oraz fizyki kwantowej.</li> <li>• Nauka funkcyjnego języka programowania.</li> </ul>  |   |   |
| 15.   | <p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzone zostaną elementy funkcyjnego języka programowania, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ podstawowe komendy języka Mathematica takie jak: Map, MapAt, MapThread, Inner, Outer, Thread, Apply, etc.</li> <li>○ wzorce i operowanie na nich;</li> <li>○ podstawowe typy zmiennych, liczby całkowite, zmiennie-przecinkowe, listy, zmienne symboliczne, zmienne logiczne, grafika, itp.</li> <li>○ podstawowe rutyny do przeprowadzenia operacji symbolicznych oraz obliczeń numerycznych, funkcję: Simplify, Collect, Expand, Reduce, N, itp.</li> <li>○ podstawowe rutyny służące do opracowywania wyników, funkcje typu Plot, Manipulate, Animate, itd.</li> <li>○ podstawowe pakiety baz danych Mathematic'i, bazy astronomicznej, fizycznej, w tym jednostki fizyczne.</li> </ul> </li> <li>• Omówione zostaną zastosowania programu Wolfram Mathematica w następujących zagadnieniach fizycznych: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ analiza pomiarów oraz danych statystycznych;</li> <li>○ rozwiązywanie obwodów z prądem stałym;</li> <li>○ problemy mechaniki teoretycznej takie jak: jak spadek swobodny, spadek z siłą oporu, ruch harmoniczny z/i bez siły wymuszającej z uwzględnieniem oporu, zagadnienie rzutu ukośnego, wizualizacja dynamiki ruchu, drgania;</li> <li>○ formalizm Lagrange'a i problemy z więzami, takie jak wahadło pojedyncze, podwójne, potrójne, wahadło sferyczne, zagadnienie dwu ciał, ruch w polu grawitacyjnym;</li> <li>○ problemy z elektrostatyki, znajdowanie rozkładu pola elektrycznego oraz rozkładu potencjału;</li> <li>○ ładunek w polu elektrycznym i magnetycznym;</li> <li>○ 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.</li> </ul> </li> </ul> |   |   |
| 16.   | <table border="0"> <tr> <td data-bbox="277 1574 983 2042"> <p>Zakładane efekty uczenia się</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> </td> <td data-bbox="983 1574 1425 2042"> <p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>I1_W01,<br/>I1_W04<br/>I1_U02,<br/>I1_U03,<br/>I1_U04<br/>I1_K05</p> </td> </tr> </table>   | <p>Zakładane efekty uczenia się</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>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>I1_W01,<br/>I1_W04<br/>I1_U02,<br/>I1_U03,<br/>I1_U04<br/>I1_K05</p> |
| <p>Zakładane efekty uczenia się</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>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>I1_W01,<br/>I1_W04<br/>I1_U02,<br/>I1_U03,<br/>I1_U04<br/>I1_K05</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>   |  |
| 17. | <p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiały do wykładu</li> <li>• <i>Mechanika klasyczna</i>, T. 1 i 2, J. R. Taylor</li> <li>• <i>Podstawy elektrodynamiki</i>, David J. Griffiths</li> <li>• <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i>, R. Liboff</li> <li>• <i>Mathematica 8</i>, H. Gliński, R. Grzymkowski, A. Kapusta, D. Słota</li> <li>• <i>Introduction to mathematica for physicist</i>, A. Grozin</li> <li>• <i>The Mathematica guidebook for symbolics</i>, M. Trott</li> <li>• <i>The Mathematica guidebook for numerics</i>, M. Trott</li> <li>• <i>The Mathematica guidebook for programming</i>, M. Trott</li> <li>• <i>The Mathematica guidebook for graphics</i>, M. Trott</li> <li>• <i>The Mathematica Book</i>, Stephen Wolfram, 4th edition, Cambridge University Press 1999</li> <li>• <i>Mathematica Cookbook</i>, Sal Mangano, O'REILLY 2010</li> <li>• <i>Mathematica programming an advanced introduction</i>, Leonard Shifrin</li> <li>• Help programu Wolfram Mathematica</li> </ul> |  |
| 18. | <p>Metody weryfikacji zakładanych efektów nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kolokwia pisemne,</li> <li>- rozwiązanie problemów z list zadań</li> <li>- odpowiedzi ustne w trakcie laboratoriów</li> </ul>  |  |
| 19. | <p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć;</li> <li>- kilka prac kontrolnych (kolokwii);</li> <li>- warunek konieczny do zaliczenia ćwiczeń: 65% obecności na wykładzie oraz 60% (z całej puli) poprawnie wykonanych zadań z list</li> </ul>  |  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 20. | 20. Nakład pracy studenta/doktoranta   |  |
|     | forma działań studenta/doktoranta  | liczba godzin na realizację działań                        |
|     | Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:<br>- wykład:<br>- konwersatorium:<br>- laboratorium:<br>- inne:  | <b>30</b><br>-<br><b>30</b><br>-                           |
|     | Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:<br>- przygotowanie do zajęć:<br>- opracowanie wyników:<br>- czytanie wskazanej literatury:<br>- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:<br>- napisanie raportu z zajęć:<br>- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: | <b>15</b><br><b>15</b><br><b>15</b><br>-<br>-<br><b>15</b> |
|     | Łączna liczba godzin   | <b>120</b>   |
|     | Liczba punktów ECTS  | <b>4</b>   |