

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Metody matematyczne w technice</b>		Kod <b>1010401151010410600</b>
Kierunek studiów <b>Edukacja Techniczno-Informatyczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Justyna Barańska email: Justyna.Baranska@put.poznan.pl tel. 6653246 Wydział Fizyki Technicznej ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Znajomość algebry wektorów i macierzy, liczb zespolonych, rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych zwyczajnych na poziomie osiągniętym po drugim roku studiów na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna. Znajomość fizyki na poziomie osiągniętym po drugim roku studiów na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność analizowania prostych układów fizycznych z punktu widzenia praw fizyki rządzących ich zachowaniem. Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z algebry wektorów i macierzy oraz liczb zespolonych. Umiejętność obliczania analitycznego pochodnych, pochodnych cząstkowych, całek nieoznaczonych i oznaczonych. Umiejętność analitycznego rozwiązywania prostych równań różniczkowych zwyczajnych: zupełnych, liniowych, Bernoulliego
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumienie roli fizyki w procesie tworzenia nowych technologii. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
1. Zaznajomienie studentów z metodami matematycznymi stosowanymi w różnych zagadnieniach w fizyce i technice. 2. Zademonstrowanie użyteczności pakietów obliczeń symbolicznych jako narzędzia wspomagającego matematyczną analizę zachowania prostych układów fizycznych. 3. Rozwijanie u studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu fizyki i matematyki z wykorzystaniem poznanych metod matematycznych. 4. Wykształcenie u studenta umiejętności samodzielnego wykorzystywania pakietu obliczeń symbolicznych do analizy procesów biegnących w prostych układach fizycznych		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Przeanalizować procesy biegnące w prostym układzie fizycznym z punktu widzenia praw determinujących ich przebieg, wskazać te działy matematyki, które są niezbędne do ich opisu, sformułować równania opisujące te procesy i wybrać właściwe metody ich rozwiązania. - [ K_W01,K_W05] 2. Wybrać pakiet obliczeń symbolicznych, przy pomocy którego będzie w stanie rozwiązać analitycznie, bądź numerycznie równania opisujące bieg analizowanego procesu - [ K_W01,K_W05]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>1. Opracować równania matematyczne opisujące proces fizyczny biegnący w prostym układzie fizycznym - [K_U01, K_U09, K_U19]</p> <p>2. Rozwiązać zadany problem, z zakresu fizyki lub techniki, analitycznie z zastosowaniem poznanych metod matematycznych. - [K_U01, K_U09, K_U19]</p> <p>3. Wybrać z pakietu obliczeń symbolicznych instrukcje, które pozwolą na analityczne, bądź numeryczne rozwiązanie zadanego problemu - [K_U01, K_U09, K_U19]</p> <p>4. Przedstawić wyniki obliczeń oraz symulacji przy pomocy odpowiednio sformatowanych wykresów i animacji korzystając z wybranego pakietu obliczeń symbolicznych, a następnie przeanalizować ich sens fizyczny - [K_U01, K_U09, K_U19]</p>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. Potrafi myśleć samodzielnie rozwiązując dany mu do analizy prosty proces fizyczny - [ K_K02]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
Praca indywidualna/grupowa - pisemne sprawozdanie zawierające opracowanie i rozwiązanie podanego zagadnienia z zakresu fizyki lub techniki za pomocą poznanych metod matematycznych lub pakietów obliczeniowych. 60 minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru. Kolokwium ma na celu sprawdzenie wiedzy i polega na udzieleniu odpowiedzi na 5 pytań.

<b>Treści programowe</b>
<p>1. Układy krzywoliniowe lokalnie kartezjańskie, podstawowe operatory różniczkowe w układach krzywoliniowych. Dokładny opis ruchu w polach centralnych jako przykład zastosowania płaskiego układu biegunowego. Twierdzenie Bineta.</p> <p>2. Rachunek wariacyjny - ekstremum funkcjonału o ustalonych i ruchomych końcach; zależnego od jednej lub kilku funkcji i ich pochodnych, równania Eulera-Lagrangea.</p> <p>3. Równania Lagrangea i równania Hamiltona w układach mechanicznych. Zasady zachowania.</p> <p>4. Funkcje analityczne: warunki Cauchyego-Riemanna, twierdzenie Cauchyego, całkowy wzór Cauchyego, pochodne i całki funkcji analitycznych, transformaty Hilberta, wartość główna całki, szereg Laurenta</p> <p>5. Funkcje specjalne i wielomiany ortogonalne.</p> <p>6. Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem instrukcji pakietu obliczeń symbolicznych i numerycznych:</p> <p>a) analityczne i numeryczne metody rozwiązywania równań i układów równań, obliczania pochodnych i całek, znajdowania ekstremum, rozwiązywania równań różniczkowych i układów równań różniczkowych;</p> <p>b) grafika - tworzenie wykresów 2- i 3-wymiarowych, wykresów konturowych oraz animacji, zapis do plików</p> <p>c) podstawy programowania - pętle, funkcje własne.</p> <p>d) analiza własności prostych układów z wykorzystaniem poznanych instrukcji pakietu obliczeń symbolicznych np. wyznaczenie zasięgu i analiza trajektorii lotu pocisku z uwzględnieniem sił oporu ośrodka, drgania ustalone i nieustalone oraz krzywe rezonansowe wymuszonego oscylatora harmonicznego przy zmieniającym się współczynnikiem tłumienia, analiza tłumienia krytycznego, *)drgania łańcucha n atomów połączonych siłami harmonicznymi, wyznaczenie częstości drgań własnych oraz modów normalnych, animacja drgań układu, periodyczne i nieperiodyczne warunki brzegowe, małe drgania wahadła nietłumionego zamocowanego na obracającej się podstawie jako przykład układu, w którym punkt równowagi stabilnej ulega bifurkacji - analiza zależności częstości drgań od prędkości obrotowej stolika, obraz interferencyjny za przesłoną o dowolnej liczbie szczelin - analiza zależności obrazu od długości fali i wyjaśnienie działania siatki dyfrakcyjnej, obraz dyfrakcyjny za przesłoną o zmiennej szerokości - analiza rozdzielczości obiektywu o danej średnicy</p>

<b>Literatura podstawowa:</b>
<p>1. F.W. Byron, R.W. Fuller, Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, t. 1-2, PWN 1975;</p> <p>2. I.M. Gelfand, S.W. Fomin, Rachunek wariacyjny, PWN, W-wa 1979</p> <p>3. J. Stefaniak, H. Kamiński, G. Sypniewsk-Kamińska, Fizyka matematyczna, WPP 2008</p> <p>4. A. Zagórski, Metody matematyczne fizyki, OW PW, 2007</p>

<b>Literatura uzupełniająca:</b>
<p>1. R. Grzymkowski, J. Pochciat, Wykłady z modelowania matematycznego 7, Elementy rachunku wariacyjnego, Gliwice 2009</p> <p>2. Dieter W. Hermann, Podstawy symulacji komputerowych w fizyce WNT 1997</p> <p>3. Pang Tao, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN 2001</p>

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. Wykład	30
2. Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	30
3. Rozwiązanie zadanego problemu i wykonanie sprawozdania	8
4. Konsultacje	2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	70	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	8	1