

Modelowanie zjawisk w przyrodzie - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Modelowanie zjawisk w przyrodzie
Kod przedmiotu	13.2-WF-FizD-MzP-S19
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Występuje w specjalnościach	Fizyka komputerowa
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia matematycznego opisu zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie jak również z badaniami analitycznymi i numerycznymi uzyskanych modeli matematycznych.

Wymagania wstępne

Podstawy fizyki I-IV, analiza matematyczna I i II oraz metody algebraiczne i geometryczne w fizyce

Zakres tematyczny

1. Wprowadzenie do modelowania procesów fizycznych: typy modeli, etapy tworzenia modeli, metody ich weryfikacji
2. Ogólne idee teorii wymiaru: wielkości wymiarowe i bezwymiarowe, jednostki podstawowe i pochodne, wzory wymiarowe, zależności funkcjonalne między wielkościami fizycznymi
3. Przykłady zastosowań teorii wymiaru w mechanice i fizyce cieczy
4. Prawa fizyczne i relacje konstytutywne: prawa fundamentalne, relacje konstytutywne, równania transport wielkości fizycznych i równania bilansów: masy, ciepła, pędu, energii, przykłady zastosowań
5. Podstawowe pojęcia modelowania ciągłego przy pomocy równań różniczkowych: stan, przestrzeń stanów, równania ewolucji
6. Podstawowe metody analizy modeli ciągłych wyrażonych przy pomocy równań różniczkowych: linearyzacja, rozwinięcia w funkcjach bazowych, przybliżenie WKB
7. Stabilność i sztywność modelu (odporność rozwiązań na zaburzenie parametrów)
8. Przykłady modelowania dynamiki bryły sztywnej i układu brył sztywnych
9. Przykłady różnych modeli rozprzestrzeniania się epidemii z podziałem populacji na rozłączne klasy: SIR, SIR, SI, SIS, SIRS, SEI, SEIR, wersje bez demografii i z demografią
10. Modelowanie wariacyjne: przykłady zasad wariacyjnych, przybliżenia wariacyjne, elementy rachunku wariacyjnego, zagadnienia z więzami, ograniczenia wariacyjne, dokładność wariacyjna
11. Przykłady zaawansowanych modeli: dynamika polimerów i wibrujące struny, fale powierzchniowe na wodzie.

Metody kształcenia

tradycyjny wykład z elementami dyskusji nad pewnymi problemami

ćwiczenia podczas, podczas których studenci rozwiązują zadania i omawiają problemy. Studenci przygotowują również 45-min referaty dotyczące modelowania wybranych zjawisk fizycznych w przyrodzie, prezentują je, odpowiadają na pytania kolegów i prowadzącego ćwiczenia, słuchają prezentacji koleżanek i kolegów i zadają im pytania

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi podać przykłady modeli układów fizycznych o różnym stopniu złożoności w zależności od tego jakie efekty/oddziaływania zostały pominięte	K1A_W03	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Laboratorium

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna podstawowe pojęcia analizy wymiarowej, potrafi podać różne rodzaje modeli służących do opisu zjawisk fizycznych, i podać ich przykłady	• K1A_W01 • K1A_W02	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Posiada umiejętność przygotowania prezentacji na zadany temat dotyczący modelowania wybranego zjawiska fizycznego, przedstawia ją zrozumiałym, prostym językiem.	• K1A_U06 • K1A_U09	• prezentacja	• Laboratorium
Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania algorytmów modelowania i wizualizacji	• K1A_U04 • K1A_U05	• aktywność w trakcie zajęć • dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Potrafi konstruować modele różnych zjawisk fizycznych wykorzystując analizę wymiarową, prawa fundamentalne, relacje konstytutywne, równania transportu wielkości fizycznych i równania bilansów: masy, ciepła, pędu, energii	• K1A_W03 • K1A_U05	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności dotyczące fizycznego opisu zjawisk zachodzących w przyrodzie korzystając z różnych źródeł w języku polskim i obcym (angielskim) oraz nowoczesnych technologii.	• K1A_U07	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • prezentacja	• Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Ćwiczenia: dwa kolokwium pisemne, prezentacja. Warunek zaliczenia – pozytywne zaliczenie kolokwiów oraz przedstawienie prezentacji o modelowaniu wybranego zjawiska fizycznego w przyrodzie

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Wykład: egzamin pisemny składający się z pytań teoretycznych i krótkich zadań obliczeniowych o zróżnicowanej skali trudności. Warunek zaliczenia - pozytywna ocena z egzaminu.

Ocena końcowa: średnia ważona ocen egzaminu (50%) i zaliczenia ćwiczeń (50%).

Literatura podstawowa

1. L.I. Sedov, Similarity and dimensional methods in mechanics, CRC Press, 1993.
2. E. van Groesen, J. Molenaar, Continuum Modeling in the Physical Sciences, SIAM, Philadelphia, 2007
3. H.T. Banks, H.T. Tran, Mathematical and Experimental Modeling of Physical and Biological Processes, CRC Press, 2009
4. C.A. Smith, S.W. Campbell, A First Course in Differential Equations, Modeling and Simulation, CRC, 2012
5. B. Cushman-Roisin, Environmetal Fluid Mechanics, dostępna na stronie autora: <http://www.dartmouth.edu/~cushman/books/EFM-old.html>
6. D. G. Andrews, An introduction to atmospheric physics, 2 ed, Cambridge University Press, 2010
7. J.M. Wallace, P.V. Hobbs, Atmospheric science, 2 ed, Elsevier, 2006
8. Materiały dostarczone przez prowadzącego zajęcia

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 29-09-2020 19:10)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ