

Modelowanie zjawisk w przyrodzie - course description

General information	
Course name	Modelowanie zjawisk w przyrodzie
Course ID	13.2-WF-FizD-MzP-S19
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Physics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	5
Available in specialities	Computer Physics
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. Maria Przybylska, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Exam
Laboratory	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

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

Prerequisites

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

Scope

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.

Teaching methods

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

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrąfi podać przykłady modeli układów fizycznych o różnym stopniu złożoności w zależności od tego jakie efekty/oddziaływania zostały pominięte	K1A_W03	- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna podstawowe pojęcia analizy wymiarowej, potrafi podać różne rodzaje modeli służących do opisu zjawisk fizycznych, i podać ich przykłady	• K1A_W01 • K1A_W02	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Laboratory
Posiada umiejętność przygotowania prezentacji na zadany temat dotyczący modelowania wybranego zjawiska fizycznego, przedstawia ją zrozumiałym, prostym językiem.	• K1A_U06 • K1A_U09	• prezentacja	• Laboratory
Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania algorytmów modelowania i wizualizacji	• K1A_U04 • K1A_U05	• a discussion • activity during the classes • an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Laboratory
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	• a discussion • an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Laboratory
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	• an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • prezentacja	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

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%).

Recommended reading

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

Further reading

Notes

Modified by dr Marcin Kośmider (last modification: 09-05-2021 22:11)

Generated automatically from SyllabUZ computer system