

Modelowanie matematyczne 1 - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Modelowanie matematyczne 1
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATD-MM1-W-S14_pNadGen7SMCU
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr Maciej Niedziela

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

Celem kursu jest zapoznanie studentów (w stopniu podstawowym) z istotą, zakresem i etapami modelowania matematycznego. W ramach wykładu zostanie zaprezentowany szeroki przegląd modeli i metod matematycznych stosowanych w zagadnieniach technicznych, w biologii i medycynie. Celem zajęć laboratoryjnych jest symulacja omawianych modeli przy wykorzystaniu wybranego pakietu matematycznego (Matlab, Octave lub Scilab). Po ukończeniu tego kursu student powinien być przygotowany do tworzenia prostych modeli matematycznych z wykorzystaniem komputerów oraz posiadanej wiedzy matematycznej.

Wymagania wstępne

Student powinien zaliczyć: Wstęp do metod numerycznych, Równania różniczkowe.

Zakres tematyczny

Wykład

Wstęp do modelowania matematycznego

1. Modelowanie matematyczne jako opis świata. (1 godz.)
2. Cel, zakres i etapy modelowania. Weryfikacja modelu. Stosowanie symulacji komputerowych. (1 godz.)
3. Przykłady modeli matematycznych. (2 godz.)
4. Analiza i wizualizacja danych – podstawowe metody. (2 godz.)

Dyskretny i ciągłe modele matematyczne

1. Modelowanie przy pomocy liniowych równań różnicowych i różniczkowych. Konstrukcja modeli. Metody wyznaczania rozwiązań. Przykłady modeli matematycznych. (4 godz.)
2. Modelowanie przy pomocy nieliniowych równań różnicowych i różniczkowych. Konstrukcja modeli. Metody wyznaczania rozwiązań. Przykłady modeli matematycznych. (4 godz.)
3. Modelowanie przy pomocy liniowych i nieliniowych układów dynamicznych. Konstrukcja modeli. Metody wyznaczania rozwiązań. Przykłady modeli matematycznych. (4 godz.)
4. Schematy numeryczne. (4 godz.)

Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie

1. Modelowanie pojedynczej populacji. (2 godz.)
2. Modele pojedynczej populacji z uwzględnieniem wieku. (2 godz.)
3. Modele oddziaływań między dwiema populacjami. (2 godz.)
4. Modele epidemiologiczne. (2 godz.)

Laboratorium

Wstęp do modelowania matematycznego

1. Wprowadzenie do pakietu matematycznego (Matlab, Octave lub Scilab). (2 godz.)

2. Wizualizacja danych. (4 godz.)
3. Metody interpolacji i aproksymacji danych. (4 godz.)

Dyskretnie i ciągle modele matematyczne

1. Dyskretnie modele matematyczne – konstrukcja modeli dyskretnych, wyznaczanie rozwiązań, interpretacja i wizualizacja wyników, wykorzystanie pakietu matematycznego w procesie modelowania. (5 godz.)
2. Kolokwium (1 godz.)
3. Ciągłe modele matematyczne – konstrukcja modeli ciągłych, wyznaczanie rozwiązań, interpretacja i wizualizacja wyników, wykorzystanie pakietu matematycznego w procesie modelowania. (5 godz.)

Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie

1. Modelowanie pojedynczej populacji – konstrukcja modeli, wyznaczanie rozwiązań, interpretacja i wizualizacja wyników, wykorzystanie pakietu matematycznego w procesie modelowania. (4 godz.)
2. Modele oddziaływań między dwiema populacjami – konstrukcja modeli, wyznaczanie rozwiązań, interpretacja i wizualizacja wyników, wykorzystanie pakietu matematycznego w procesie modelowania. (4 godz.)
3. Kolokwium (1 godz.)

Metody kształcenia

Wykłady z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych; Ćwiczenia laboratoryjne w ramach których studenci rozwiązują zadania obliczeniowe analitycznie oraz przy wykorzystaniu wybranego pakietu matematycznego (Matlab, Octave lub Scilab).

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi posłużyć się narzędziami informatycznymi do rozwiązywania zadań, np. z równań różniczkowych.	• K_U15	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	Laboratorium
Student orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych i potrafi je stosować w typowych zagadnieniach praktycznych.	• K_U06	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	- Wykład - Laboratorium
Student zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedzinę stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.	• K_W11	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	- Wykład - Laboratorium

Warunki zaliczenia

Ocena z laboratorium na podstawie kolokwiów (80%) i aktywności na zajęciach (20%). Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z laboratorium (50%) oraz ocena z egzaminu (50%). Warunkiem zaliczenia przedmiotu są pozytywne oceny z laboratorium i egzaminu.

Literatura podstawowa

1. B. Burnes, G. R. Fulford, *Mathematical modeling with case studies*, Taylor and Francis, 2002.
2. A. Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, WNT, Warszawa, 1999.
3. U.Foryś, *Matematyka w biologii*, WNT, Warszawa, 2005.
4. J. D. Murray, *Wprowadzenie do biomatematyki*, PWN, Warszawa, 2006.
5. G. R. Fulford, P. Forrester, A. Jones, *Modelling with Differential and Difference Equations*, Cambridge University Press, 1997.
6. D.Kincaid, W.Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT, Warszawa, 2006.

Literatura uzupełniająca

1. J. D. Logan, *Applied mathematics, a contemporary approach*, John Wiley and Sons, New York, 2001.
2. A.Björck, G.Dahlquist, *Metody numeryczne*, PWN, Warszawa, 1987.
3. G. R. Fulford, P. Broadbridge, *Industrial Mathematics*, Cambridge University Press, 2002.

Uwagi

