

Universidade Federal de Juiz de Fora
Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional
Plano de Curso (ERE - Ensino Remoto Emergencial)

Disciplina: Introdução à Modelagem Matemática

Período: 2021-3
Carga horária: 45h

Professores: Rodrigo Weber dos Santos, Flávia de Souza Bastos e Leonardo Olivi

Horário: Segundas e Sextas de 14:00 as 16:00

Início e término: Conforme calendário acadêmico do PGMC/UFJF

Procedimentos didáticos

Aulas expositivas e de exercícios por meio de webconferência; Material de aulas expositivas, de consulta e de exercícios por meio de ambiente remoto;

Avaliações

Provas (60%); Listas de exercícios (10%); Apresentação de trabalhos (20%); Relatórios (10%);

Cronograma e Conteúdo do Curso

Módulo I: Introdução à modelagem

Aula 1- Conceitos básicos
Aula 2- Conceitos básicos II
Aula 3- Exercícios de modelagem via Insight Maker
Aula 4- Exercícios de modelagem e dúvidas

Módulo II: Introdução à modelagem via EDOs

Aula 5- Modelagem populacional, pontos de equilíbrio, bifurcação, linhas de fase
Aula 6- Sistema Massa-Mola, Planos de fase, soluções via autovalores
Aula 7- Sistemas lineares
Aula 8- Sistemas não lineares e Nullclines
Aula 9- Exemplos: SIR, SIRS e Predador-presa
Aula 10- Provas

Módulo III: Introdução à modelagem via EDPs

Aula 11- Equações de Difusão, Adveção e Reação
Aula 12- Exemplos, condições iniciais e de contorno
Aula 13- Equação de transporte, curvas características
Aula 14- Exemplos
Aula 15- Equação da onda e equação de Laplace
Aula 16- Provas

Módulo IV: Introdução à modelagem estocástica

Aula 17- Variáveis aleatórias: uniformes e gaussianas

Aula 18- Função densidade de probabilidade

Aula 19- Teorema Central do Limite

Aula 20- Teorema e Filtro de Bayes

Aula 21- Cadeias de Markov

Aula 22- Filtro de Kalman

Aula 23- Provas

Bibliografia

1- Smale. Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos. 2012

2-Murray. Mathematical Biology. 2001 3-Keener, Sneyd. Mathematical Physiology. 1994. 3-Uncertainty Quantification and Predictive Computational Science. 2018 4-Notas de aulas e artigos relacionados.

Pré-requisitos

Cálculo I, Álgebra linear, Probabilidade e estatística, Programação de computadores