

PLANO DE CURSO

DISCIPLINA: Introdução à Modelagem Matemática

CÓDIGO: 2031053

CRÉDITOS: 4 **CARGA HORÁRIA:** 60 horas

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO: Matemática

PERÍODO LETIVO: 2020-2 ERE. **Início do curso:** 23/11/2020. **Fim do curso** 19/03/2021.

DOCENTE(S): Grigori Chapiro

1- OBJETIVOS

- Capacitar o aluno a usar os conceitos fundamentais das Equações Diferenciais Hiperbólicas e Leis de Conservação e aplicar esses conceitos na resolução de modelos práticos;
- Fornecer ao aluno um embasamento teórico sobre Equações Diferenciais e um instrumental para resolver problemas de equações diferenciais nas mais diversas áreas.

2- PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

2.1- Metodologia de Ensino

- Estudo individual.
- Aulas expositivas em plataformas virtuais.
- Discussão de problemas em plataformas virtuais.

2.2- Material Didático

- Slides.
- Video-aulas.
- Livros da bibliografia (abaixo).
- Outros materiais que serão disponibilizados na página do curso.

2.3- Demandas de equipamentos e de conexão necessárias

- Conexão capaz de suportar vídeo-chamadas (Google meet ou similar)
- Computador, tablet ou similar que possibilite as vídeo-chamadas, leitura de textos e escrita de relatórios.

3- BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Parte 1: **Leis de Conservação**

- R. J. LEVEQUE, Numerical methods for conservation laws. Birkhäuser Verlag, 1992.
- C. J. VAN DUIJN, An introduction to conservation laws: theory and applications to multi-phase flow. Lecture notes, Delft University of Technology, 2003.

Parte 2: **Noções de Modelagem**

- C.L. Dym & E.S. Ivey - Principles of Mathematical Modeling, Academic Press, 1980.
- Samarskii, Alexander A., and Alexander P. Mikhailov. Principles of mathematical modelling: Ideas, methods, examples. CRC Press, 2014.

Parte 3: **Aplicações**

- R.B. Bird, W.E. Stewart & E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1960.
- 6. Chen Z, Huan G, Ma Y. Computational methods for multiphase flows in porous media. Siam; 2006.
- Murray, J. D. Mathematical biology: I. An Introduction, New York: Springer-Verlag New York Incorporated, 2007.
- 8. Murray, J.D. Mathematical biology. II Spatial models and biomedical applications. New York: Springer-Verlag New York Incorporated; 2001.
- Perthame, Benoît. Transport equations in biology. Springer Science & Business Media, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

4- AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM (CRONOGRAMA E CONTEÚDO DAS AVALIAÇÕES)

- Entrega de listas de exercícios.
- Apresentação de exercícios
- Trabalhos individuais e/ou em grupo
- Avaliações escritas

OBSERVAÇÕES: Não serão usadas todas as opções acima.

5- UNIDADES PROGRAMÁTICAS	6- DISTRIBUIÇÃO DAS AULAS
Semana 1: 23-27/11/2020 – Semana de introdução à matéria. Divisão de tarefas.	
Semanas 2-6: 30/11/2020 – 03/01/2021 – Férias do professor e recesso da UFJF.	
Semanas 7-18: 04/01/2021 – 19/03/2021 – Curso normal.	
Semana de introdução à disciplina. Divisão de listas de exercícios e tarefas.	Semana 1
Estudo individual sobre Leis de Conservação usando o livro texto. <ul style="list-style-type: none">• Equações escalares;• Solução fraca;• Curvas características;• Eq. de Burgers;• Choques e Rankine-Hugoniot Locus;• Problema de Riemann;• Solução entrópica (T. de entropia de Lax, T. de entropia de Oleynik);• Rarefações;• Sistema de Equações Hiperbólicas Lineares;• Sistemas não lineares (fluxo isotérmico).	Semanas 2-6
Revisão dos conteúdos vistos nas cinco semanas anteriores.	Semanas 7-8
Noções de Modelagem <ul style="list-style-type: none">• Princípios básicos (o que é um modelo, porque modelar, objetivos e requisitos);• Metodologia: etapas (identificação, formulação e solução);• Tipos de modelos (determinísticos, estatístico, estocástico), Modelos	Semanas 9-10

discretos e contínuos, Processos de modelagem; <ul style="list-style-type: none"> • Noções de cálculo vetorial e tensorial; • Significado físico dos operadores gradiente, divergente, rotacional e laplaciano; 	
Aplicações Serão tratados um dos exemplos reais de modelagem: <ul style="list-style-type: none"> • Equações gerais do escoamento; Lei de Darcy; Lei de Fick; Exemplos envolvendo todas as etapas de modelagem. • Modelos do tipo Predador-Presa; Modelos SIR; Exemplos envolvendo todas as etapas de modelagem. 	Semanas 11-18

7- INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As informações relativas ao curso estarão disponíveis na página

http://grigoriimpa.br/Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_Modelagem_Matem%C3%A1tica

8- HORÁRIO DE ATENDIMENTO

On line num horário ainda a ser definido.

Juiz de Fora, 16 de Novembro de 2020.

Prof. Dr. Grigori Chapiro