



Disciplina: **CAM604 - INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS COMPUTACIONAIS**

Subject: **CAM604 - INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL METHODS**

Disciplina: **CAM604 - INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS COMPUTACIONALES**

Módulo: **MDC**

Pré-requisito: **Não tem**

Carga Horária: **45 horas**

Créditos: **3 (três)**

EMENTA:

- Regressão Linear, Aproximações polinomiais e Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), Série de Taylor, Propagação de Erros. Estudo de caso – Aproximação de dados experimentais por curvas (sazonalidade da produção de minérios).
- Métodos numéricos para solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias (EDO): Métodos de Euler e Runge-Kutta (4a ordem), construção via regras de quadratura, análise de ordem e convergência, Diferenciação Numérica (teoria e exemplo). Estudo de caso – Aplicação de métodos numéricos no estudo fenomenológico da jigagem.
- Métodos numéricos para solução de equações de derivadas parciais (EDP): método de diferenças finitas (MDF). Estudo de caso – Cálculo a Deformação de Placas
- Introdução ao Método de Elementos Finitos (MEF): Teoria MEF abordando elementos unidimensionais e bidimensionais. Modelagem de vigas e treliças pelo MEF, problemas de transferência de calor e de problemas estruturais mecânicos pelo MEF. Estudo de caso – Modelagem do contato roda-trilho.
- Introdução ao Método de Elementos Discretos. Estudo de caso – Modelagem do escoamento em chutes de transferência.

DISCIPLINE MENU:

- Linear Regression, Polynomial Approximations and Least Squares Method, Taylor Series, Error Propagation. Case study – Point Adjustment of an experimental measurement (ore production seasonality).
- Numerical methods for solving ordinary differential equations (ODEs): Euler and Runge-Kutta method (4th order), quadrature rules, convergence analysis, Numerical Differentiation (theory and example). Case study – Application of numerical methods in the phenomenological study of selective mineral separation.
- Numerical methods for partial derivative equations (PDEs): Finite Difference Method (FDM). Case Study - Plate Deformation Model.
- Introduction to the Finite Element Method (FEM): FEM theory addressing one-dimensional and two-dimensional elements. Finite Element Modelling for Trusses and Beams, structural mechanics and heat conduction problems solved by FEM. Case Study – Modeling the wheel-rail contact.
- Introduction to the Discrete Element Method (DEM). Case study – Transfer Chute Flow Model.



CONTENIDO:

- Regressión lineal, Aproximaciones polinómicas y Método de mínimos cuadrados, Series de Taylor, Propagación de errores. Estudio de caso - Ajuste puntual de una medida experimental (estacionalidad de la producción mineral).
- Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO): método de Euler y Runge-Kutta (4° orden), reglas de cuadratura, análisis de convergencia, diferenciación numérica (teoría y ejemplo). Estudio de caso - Aplicación de métodos numéricos en el estudio fenomenológico de separación mineral selectiva.
- Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales (EDP): Método de diferencias finitas (MDF). Estudio de caso: modelo de deformación de placa.
- Introducción al Método de Elementos Finitos (FEM): teoría MEF que aborda elementos unidimensionales y bidimensionales. Modelado de elementos finitos para cerchas y vigas, mecánica estructural y problemas de conducción de calor resueltos por MEF. Estudio de caso: modelado del contacto rueda-riel.
- Introducción al método de elementos discretos (DEM). Estudio de caso: modelo de flujo de tolva de transferencia.

BIBLIOGRAFIA:

2. Chapra, S.C.; Canale, R.P. "Métodos Numéricos para Engenharia", 7ª. Ed. McGraw-Hill Education, 2016.
3. Chapra, S C." Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB® para Engenheiros e Cientistas – 3ª. Ed. AMGH Editora, 2013.
4. Cook, R.D. "Finite Element Modeling for Stress Analysis". John Wiley & Sons, 1995.
5. Moaveni, Saeed, "Finite Element Analysis – Theory and Application with ANSYS", Prentice Hall, New Jersey, 2007.
6. Hutchinson, I. "A Student's Guide to Numerical Methods (Student's Guides)". Cambridge: Cambridge University Press, 2015. doi:10.1017/CBO9781316155516.
7. Isaacson, E.; Keller H. B. "Analysis of numerical methods". New York: Wiley, 1966.
8. Pinder, G. "Numerical Methods for Solving Partial Differential Equations - A Comprehensive Introduction for Scientists and Engineers", John Wiley & Sons, 2018.
9. Siau, T.; Bayen A. "An introduction to MATLAB programming and numerical methods for engineers". Amsterdam : Academic Press, Elsevier, 2015.