

**Caracterização da disciplina**

|                             |                   |                     |                  |        |               |               |         |      |      |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------|---------------|---------------|---------|------|------|
| Código da disciplina:       |                   | Nome da disciplina: | Cálculo Numérico |        |               |               |         |      |      |
| Créditos (T-P-I):           | (4 - 0 - 4)       | Carga horária:      | 48               | horas  | Aula prática: |               | Câmpus: | SA   |      |
| Código da turma:            | MCTB009           | Turma:              |                  | Turno: |               | Quadrimestre: | 3       | Ano: | 2024 |
| Docente(s) responsável(is): | Olexandr Zhydenko |                     |                  |        |               |               |         |      |      |

**Alocação da turma**

|               | Segunda     | Terça | Quarta  | Quinta | Sexta | Sábado |
|---------------|-------------|-------|---------|--------|-------|--------|
| 8:00 - 9:00   |             |       | L604    |        |       |        |
| 9:00 - 10:00  |             |       | L604    |        |       |        |
| 10:00 - 11:00 | L604        |       |         |        |       |        |
| 11:00 - 12:00 | L604        |       |         |        |       |        |
| 12:00 - 13:00 | atendimento |       |         |        |       |        |
| 13:00 - 14:00 |             |       |         |        |       |        |
| 14:00 - 15:00 |             |       |         |        |       |        |
| 15:00 - 16:00 |             |       |         |        |       |        |
| 16:00 - 17:00 |             |       |         |        |       |        |
| 17:00 - 18:00 | atendimento |       |         |        |       |        |
| 18:00 - 19:00 | atendimento |       |         |        |       |        |
| 19:00 - 20:00 | S-302-3     |       | S-302-3 |        |       |        |
| 20:00 - 21:00 | S-302-3     |       | S-302-3 |        |       |        |
| 21:00 - 22:00 | S-302-3     |       | S-302-3 |        |       |        |
| 22:00 - 23:00 | S-302-3     |       | S-302-3 |        |       |        |

**Planejamento da disciplina**
**Objetivos gerais**

Conhecimento básico de métodos numéricos, e os conceitos relevantes, como aritmética de ponto flutuante, convergência, instabilidade numérica e interpretação dos resultados.

**Objetivos específicos**

Programação de algoritmos numéricos simples.

**Ementa**

Aritmética de ponto flutuante: Erros absolutos e relativos; Arredondamento e truncamento; Zeros de Funções Reais: Métodos de quebra – biseção / falsa posição; Métodos de ponto fixo – iterativo linear / Newton-Raphson; Métodos de Múltiplos passos – secantes. Resolução de Sistemas de Equações Lineares: Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss, decomposição  $A = LU$ ; Métodos iterativos – Jacobi / Gauss-Seidel. Ajustamento de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados: Interpolação Polinomial: Existência e unicidade do polinômio Interpolador; Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton; Estudo do erro. Integração numérica: Métodos de Newton-Cotes; Trapézios; Simpson; Estudo do erro. Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias: Métodos de Taylor e de Runge-Kutta.

**Conteúdo programático**

| Aula | Conteúdo  | Estratégias didáticas | Avaliação |
|------|---|-----------------------|-----------|
| 1    | Erro absoluto e relativo, sua origem e propagação nas contas. Base decimal e binária e conversão entre elas.  |                       | Provas    |
| 2    | Aritmética de Ponto Flutuante: representação, conversão, arredondamento e truncamento. Propagação de erros e efeitos numéricos.   |                       |           |
| 3    | Instabilidade numérica. Fórmula de Taylor e ordem de erro. Cálculo de derivadas e problema com precisão.  |                       |           |
| 4    | Solução de equações por métodos de quebra: biseção e falsa posição. Solução de equações pelo método de ponto fixo.  |                       |           |
| 5    | Método de Newton-Raphson. Cálculo de raiz quadrada. Convergência de métodos iterativos. Método de secantes. Métodos de ordem superior.  |                       |           |
| 6    | Sistemas Lineares: métodos exatos (Gauss e decomposição LU). Fatorização de Cholesky.   |                       |           |
| 7    | Métodos iterativos para sistemas lineares: Jacobi e Gauss-Seidel. Resolução de sistemas não lineares pelo método de Newton.   |                       |           |
| 8    | Método dos quadrados mínimos para ajuste de dados numéricos e solução de sistemas sobredeterminados.  |                       |           |
| 9    | Método dos quadrados mínimos: caso contínuo. Funções ortonormais. Polinômios de Legendre.   |                       |           |
| 10   | Interpolação polinomial: Forma de Lagrange e de Newton. Cálculo dos coeficientes da forma de Newton pelas diferenças divididas (Gregory-Newton). Erro de interpolação.                          |                       |           |
| 11   | Fenômeno de Runge. Interpolação por splines.  |                       |           |
| 12   | Integração numérica: métodos de Newton-Cotes. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias: métodos de passo simples (Euler, série de Taylor, Heun, e Runge-Kutta de ordem superior). |                       |           |
| 13   | Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias: métodos de  |                       |           |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 14   | passo múltiplo. Método previsor corretor de erro de Adams-Moulton. 4.                            |  |  |
| 15   | Soluções numéricas de sistemas de equações diferenciais.   |  |  |
| 16   | Soluções dos problemas de condições de contorno: método de chute e método de diferenças finitas. |  |  |
| <b>Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa</b>   |  |  |  |
| Avaliação é baseada nos resultados das duas provas escritas e, adicionalmente, nos trabalhos individuais.                |  |  |  |
| <b>Referências bibliográficas básicas</b>  |  |  |  |
| 1.Ruggiero, M.A.G. e Lopes, V.L.R., Cálculo Numérico, Aspectos Teóricos e Computacionais. São Paulo. McGraw-Hill, 1988.  |  |  |  |
| 2.BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. Análise numérica. São Paulo: Pioneira, 2003.  |  |  |  |
| 3.BARROS, I. Q. Introdução ao cálculo numérico. São Paulo: Edgar Blücher, 1972.  |  |  |  |
| <b>Referências bibliográficas complementares</b>   |  |  |  |
| 1.BURIAN, R.; LIMA, A. C.; HETEM JUNIOR, A. Cálculo numérico. Rio de Janeiro: LTC, 2007.                                 |  |  |  |
| 2. OTTO, S.; DENIER J. P. An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB. London: Springer-Verlag, 2005. |  |  |  |
| 3. QUARTERONI A.; SALERI F. CÁLCULO CIENTÍFICO com MATLAB e Octave. Mailand: Springer-Verlag, 2007.                      |  |  |  |