MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

PLANO DE ENSINO

1. Identificação

Disciplina: INE5202 - Cálculo Numérico em Computadores
Nível: Graduação
Carga Horária: 72 horas-aula (Teórica: 36; Prática: 36)
Período Letivo: 2026-2

Turmas:

03202A - Engenharia Elétrica (202)
Horário: 3ª 08:20 2 (CTC202), 5ª 08:20 2 (CTC207)
Docente: Edson Roberto de Pieri (edson.pieri@ufsc.br)

03237 - Engenharia de Produção - Bacharelado (237)
Horário: 4ª 13:30 2 (CTC201), 5ª 13:30 2 (CTC210)
Docente: Edson Roberto de Pieri (edson.pieri@ufsc.br)

05216 - Engenharia Química (216)
Horário: 4ª 13:30 2 (CTC201), 5ª 13:30 2 (CTC210)
Docente: Edson Roberto de Pieri (edson.pieri@ufsc.br)

Requisitos:

Ciências da Computação (208) - Obrigatória
Pré-requisito: INE5402 e MTM3120 e MTM3121

Engenharia Civil (201) - Obrigatória
Pré-requisito: INE5201 e MTM3103

Engenharia de Alimentos (215) - Obrigatória
Pré-requisito: (INE5201 e MTM5163) ou (INE5201 e MTM3103)

Engenharia de Produção - Bacharelado (237) - Obrigatória
Pré-requisito: EPS2301

Engenharia de Produção Civil (212) - Obrigatória
Pré-requisito: EPS2301 ou EPS7001

Engenharia de Produção Elétrica (213) - Obrigatória
Pré-requisito: EPS2301 ou EPS7001

Engenharia de Produção Mecânica (214) - Obrigatória
Pré-requisito: EPS2301 ou EPS7001

Engenharia Elétrica (202) - Obrigatória
Pré-requisito: INE5201 e MTM3120 e MTM3121

Engenharia Eletrônica (235) - Obrigatória
Pré-requisito: INE5201 e MTM3120 e MTM3121

Engenharia Mecânica (203) - Obrigatória
Pré-requisito: INE5201

Engenharia Química (216) - Obrigatória
Pré-requisito: (INE5201 e MTM5163) ou (INE5201 e MTM3103)

Engenharia Sanitária e Ambiental (211) - Obrigatória
Pré-requisito: INE5201 e (MTM3102 ou MTM3120 ou MTM5162) e (MTM3112 ou MTM3121 ou MTM5245)

Física - Licenciatura (noturno) (225) - Obrigatória
Pré-requisito: FSC7114 e MTM5117

2. Ementa

Erros e Sistemas de Numeracão. Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de equações polinomiais. Sistemas de equações lineares e não lineares. Interpolação Ajustamento de curvas. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias e sistemas de equações diferenciais.

3. Objetivos

3.1 Objetivo Geral:

Tornar o aluno apto a utilizar recursos computacionais na solução de problemas que envolvam métodos numéricos. Complementar a formação do profissional de engenharia na área de matemática aplicada. Fornecer ferramentas numéricas para obtenção de soluções aproximadas de problemas de cálculo de engenharia que não apresentam soluções exatas conhecidas.

3.2 Objetivos Específicos:

a) Identificar os erros que afetam os resultados numéricos fornecidos por máquinas digitais.
b) Resolver equações não lineares por métodos numéricos iterativos.
c) Conhecer as propriedades básicas dos polinômios e determinar as raízes das equações polinomiais.
d) Resolver sistemas de equações lineares por métodos diretos e iterativos.
e) Resolver sistemas não lineares por métodos iterativos.
f) Conhecer e usar o método dos mínimos quadrados para o ajuste polinomial e não polinomial.
g) Conhecer e utilizar a técnica de interpolação polinomial para a aproximação de funções.
h) Efetuar integração por meio de métodos numéricos.
i) Resolver equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias através de métodos numéricos.
j) Elaborar algoritmos correspondentes a todos os métodos numéricos abordados e implementá-los em computador.

4. Conteúdo Programático

1 PARTE 1: Introdução [8 horas-aula]
1.1 Geração de sistemas de numeração.
1.2 Conversões entre sistemas.

1.3 Representação em ponto flutuante.
1.4 Tipos, causas e consequências de erros.

2 PARTE 2: Equações Algébricas e Transcendentes [10 horas-aula]
2.1 Localização de raízes de f(x)=0.
2.2 Métodos de partição: Bissecção e Falsa-Posição.
2.3 Métodos iterativos: Newton e Secante.
2.4 Resolução de Equações Polinomiais.
2.5 Propriedades de polinômios: Existência, Localização e Multiplicidade de raízes.
2.6 Métodos de Birge-Vieta e Müller.

3 PARTE 3: Sistemas Lineares [10 horas-aula]
3.1 Resolução de Sistemas Lineares (Aspectos Computacionais).
3.2 Métodos Diretos: Eliminação Gaussiana e Decomposição LU.
3.3 Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.

4 PARTE 4: Sistemas Não Lineares [10 horas-aula]
4.1 Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton e Quasi-Newton.

5 PARTE 5: Ajustamento de Curvas [8 horas-aula]
5.1 Ajuste de curvas pelo método dos Mínimos Quadrados (funções polinomiais e não polinomiais).

6 PARTE 6: Interpolação Polinomial [8 horas-aula]
6.1 Existência e unicidade do polinômio interpolador.
6.2 Interpolação pelos métodos de Lagrange, Newton e Spline Cúbica.

7 PARTE 7: Integração Numérica [8 horas-aula]
7.1 Integração numérica. Métodos de Newton-Côtes e Gauss-Legendre.

8 PARTE 8: Equações Diferenciais [10 horas-aula]
8.1 Resolução numérica de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias. Métodos baseados em série de Taylor: Euler e Runge-Kutta.

---

5. Metodologia

A metodologia de ensino consiste em aulas expositivas, realização de exercícios práticos e teóricos. Nas aulas expositivas são apresentados e discutidos os conceitos e métodos numéricos constantes no programa da disciplina. A implementação de algoritmos relacionados aos métodos numéricos também é discutida em sala de aula com auxílio de software e linguagem de programação adequados (p.e. Octave, gratuito), também são realizadas aulas em laboratório com exercícios práticos de programação (a depender da disponibilidade de laboratórios com a capacidade necessária). Eventualmente, podem ser fornecidos materiais complementares em outras linguagens.

Para cada tópico, são disponibilizados exercícios teóricos e práticos.

Além disso, a participação proativa durante as aulas e o desempenho acima do esperado nas atividades/trabalhos pode ser convertido em bonificações em avaliações.

Além da frequência, a verificação do rendimento do alunos é avaliado através de listas de exercícios avaliativos, trabalhos práticos de programação e provas.

6. Avaliação de Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem será feita por meio de 4 (quatro) listas de exercício (L1, L2, L3 e L4), 2 (dois) trabalhos práticos (T1 e T2) e 2 (duas) provas (P1 e P2). A média final (MF) é computada como uma média artimética ponderada de acordo com a fórmula:
MF = (2ML + 2MT + 6MP)/10
em que:
ML corresponde à média aritmética simples das três melhores notas obtidas nas listas de exercício;
MT corresponde à média aritmética simples das notas obtidas nos trabalhos; e
MP corresponde à média aritmética simples das notas obtidas nas provas.
Caso a média aritmética simples das **quatro** listas de exercícios (ML4) **e** a nota da primeira prova (NP1) sejam ambas maiores ou iguais a 8.5, então, MP = P1. Ou seja, o estudante que mantiver o seu desempenho ao longo do todo o semestre, será dispensado da segunda prova.
Em qualquer momento ao longo do curso, o estudante pode ser convocado para uma arguição oral de qualquer atividade avaliativa. A arguição pode implicar em uma adequação da nota correspondente à atividade.
Plágios, em qualquer das atividades, não serão aceitos.

7. Avaliação de Recuperação

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (**MF**) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre (**REC**), sendo a nota final (**NF**) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja: **NF = (MF + REC) / 2**.

8. Cronograma

Planeja-se explorar os conteúdos, sequencialmente, na ordem apresentada no conteúdo programático. Eventualmente, a ordem de apresentação dos conteúdos pode ser alterada para acomodar os prazos dos trabalhos.
Cada prova (P1 e P2) é realizada na semana seguinte à finalização dos respectivos conteúdos. A prova de recuperação será realizada na última semana do semestre.
Os tópicos do conteúdo programático avaliados em cada prova são os seguintes:
- Uma prova com as partes 1, 2, 3 e 4;
- Uma prova com as partes 5, 6, 7 e 8.

As listas de exercícios para avaliação (L1, L2, L3 e L4) são disponibilizadas de acordo com a exploração dos conteúdos correspondentes:
- Lista L1: partes 1 e 2.
- Lista L2: partes 3 e 4.
- Lista L3: partes 5 e 6.
- Lista L4: partes 7 e 8.

Os trabalhos práticos (T1 e T2) são disponibilizados de acordo com a exploração do conteúdo correspondente.
- Trabalho T1: partes, 1, 2, 3 **ou** 4.
- Trabalho T2: partes, 5, 6, 7 **ou** 8.

9. Bibliografia Básica

[1] PETERS, S.; SZEREMETA, J.F.. Cálculo Numérico Computacional. Florianópolis: Editora UFSC, 2018. (Há 10 exemplares e versão on-line)

[2] RUGGIERO, M. e LOPES, V., Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. McGraw-Hill, 1996. (Há 98 exemplares)

[3] FAIRES, J.D. and BURDEN, R. L., Análise Numérica. São Paulo, Cengage Learning, 2008. (Há 78 exemplares)

---

10. Bibliografia Complementar

[1] CLÁUDIO, D. M. e MARINS, J. M., Cálculo Numérico Computacional - Teoria e Prática. São Paulo : Atlas, 1989. (Há 34 exemplares)

[2] CUNHA, M. C. C., Métodos Numéricos. Campinas: Editora da Unicamp, 1993. (Há 11 exemplares)

[3] CONTE, S. D., Elementos de Análise Numérica. São Paulo : Globo:1977. (Há 7 exemplares)

[4] CHENEY, W. and KINCAID, D., Numerical Mathematics and Computing, Brooks/Cole Publishing Company, 1994. (Há 11 exemplares)

[5] HUMES, A. F. P. C. et al. Noções de Cálculo Numérico. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. (Há 5 exemplares)