

Plano de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE5202 - Cálculo Numérico em Computadores
Turma(s): 03202A, 03203A, 03235
Carga horária: 72 horas-aula Teóricas: 36 Práticas: 36
Período: 1º semestre de 2020

2) Cursos

- Engenharia Eletrônica (235)
- Engenharia, área Eletricidade, habilitação Engenharia Elétrica (202)
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica (203)

3) Requisitos

- Engenharia Eletrônica (235)
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - MTM3102 - Cálculo 2
 - MTM3112 - Álgebra Linear
- Engenharia, área Eletricidade, habilitação Engenharia Elétrica (202)
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - MTM3102 - Cálculo 2
 - MTM3112 - Álgebra Linear
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica (203) (currículo: 19911)
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - MTM5161 - Cálculo A
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica (203) (currículo: 20061)
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - INE5231 - Computação Científica I

4) Professores

- Juliana Eyng (juliana.eyng@ufsc.br)

5) Ementa

Erros e Sistemas de Numeração. 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.

6) Objetivos

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.

Específicos:

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

7) Conteúdo Programático

- 7.1) PARTE 1: Introdução [8 horas-aula]
 - Geração de sistemas de numeração.
 - Conversões entre sistemas.
 - Representação em ponto flutuante.
 - Tipos, causas e consequências de erros.
- 7.2) PARTE 2: Equações Algébricas e Transcendentes [10 horas-aula]
 - Localização de raízes de $f(x)=0$.
 - Métodos de partição: Bisseção e Falsa-Posição.
 - Métodos iterativos: Newton e Secante.
 - Resolução de Equações Polinomiais.
 - Propriedades de polinômios: Existência, Localização e Multiplicidade de raízes.
 - Métodos de Birge-Vieta e Müller.
- 7.3) PARTE 3: Sistemas Lineares [10 horas-aula]
 - Resolução de Sistemas Lineares (Aspectos Computacionais).
 - Métodos Diretos: Eliminação Gaussiana e Decomposição LU.
 - Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.
- 7.4) PARTE 4: Sistemas Não Lineares [10 horas-aula]
 - Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton e Quasi-Newton.
- 7.5) PARTE 5: Ajustamento de Curvas [8 horas-aula]
 - Ajuste de curvas pelo método dos Mínimos Quadrados (funções polinomiais e não polinomiais).
- 7.6) PARTE 6: Interpolação Polinomial [8 horas-aula]
 - Existência e unicidade do polinômio interpolador.
 - Interpolação pelos métodos de Lagrange, Newton e Spline Cúbica.
- 7.7) PARTE 7: Integração Numérica [8 horas-aula]
 - Integração numérica. Métodos de Newton-Côtes e Gauss-Legendre.
- 7.8) PARTE 8: Equações Diferenciais [10 horas-aula]
 - Resolução numérica de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias. Métodos baseados em série de Taylor: Euler e Runge-Kutta.

8) Metodologia

O conteúdo será ministrado através de aulas expositivas e dialogadas de forma síncrona utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), preferencialmente com a ferramenta BigBlueButton, podendo ser utilizado outros meios como jitsi.org, Google Meet, Google Classroom, ou outra TIC que permita uma sala virtual apropriada para realização das atividades síncronas, caso ocorra algum problema de ordem técnica. As aulas síncronas serão ministradas nos mesmos dias e horários previstos para as aulas presenciais da turma e a frequência dos alunos será aferida através da participação nas aulas síncronas no ambiente virtual Moodle.

As aulas síncronas poderão ser gravadas, mediante disponibilidade de recursos de armazenamento, e disponibilizadas para os alunos por meio de links no ambiente virtual Moodle. Se houver problemas com o acesso à internet por parte da professora, ou problemas com a infraestrutura da UFSC, que inviabilizem o início ou continuação de alguma aula síncrona, será retomada ou marcada reposição em data e horário acordados com os alunos.

Os métodos numéricos listados no programa da disciplina são discutidos e ilustrados com exemplos e com fundamentos para construção dos algoritmos. Assim, estimula-se à participação dos alunos na utilização de recursos didáticos e computacionais para a construção dos algoritmos e a sua implementação em uma linguagem de programação.

Os algoritmos correspondentes aos métodos numéricos podem ou não serem implementados e analisados durante as aulas síncronas, com o auxílio da linguagem de programação Octave, uma ferramenta matemática de acesso livre. Outras ferramentas como MatLab, FreeMat, Scilab ou outras linguagens de programação podem ser utilizadas. O livro texto para completar os estudos dos conteúdos da disciplina é o primeiro da lista de livros da bibliografia básica, em formato digital.

Assume-se que, semanalmente, os alunos do curso dedicarão um número de horas no mínimo igual à carga horária semanal da disciplina para revisar o material visto em aula, estudar os tópicos indicados e resolver os exercícios e trabalhos propostos.

Todo material de apoio e atividades da disciplina como, notas de aulas, link para acesso as aulas remotas, frequência, fórum, e todas as atividades síncronas e/ou assíncronas, serão disponibilizadas no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Moodle.

A professora usará a ferramenta Fórum de notícias para divulgar informações sobre a disciplina para todos os alunos.

Em caso de dúvidas sobre os conteúdos da disciplina, os alunos poderão recorrer a atendimento extra classe, em horários fixados pela professora no Moodle, que ocorrem de forma síncrona ou consultar um monitor da disciplina.

Os alunos podem entrar em contato com a professora através do e-mail juliana.eyng@ufsc.br sempre que tiverem necessidade de esclarecimentos sobre a disciplina.

9) Avaliação

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades síncronas correspondentes a disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS).

A participação nas aulas síncronas será aferida com frequência realizada pelo Moodle.

Serão realizadas 03(três) provas, P1, P2 e P3, compondo uma média aritmética simples das Provas (MP). As provas podem ser de forma objetiva e/ou discursiva, que serão disponibilizadas no ambiente Virtual Moodle em forma de tarefa, questionário e/ou VPL. As provas serão realizadas de forma síncrona ou assíncrona e o aluno deverá resolvê-la no ambiente virtual Moodle em período estabelecido pela Professora.

Serão realizados trabalhos ou atividades avaliativas, envolvendo resolução de métodos numéricos através da construção de algoritmos, implementados em uma linguagem de programação, compondo uma média aritmética simples de trabalhos (MT). Estes trabalhos ou atividades serão aplicados ao longo do semestre.

A média final (MF) será calculada da seguinte forma: $MF = (MP * 7 + MT * 3) / 10$

OBSERVAÇÃO 1: O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, conforme Art. 74, além de problemas de acesso a internet, faltar alguma das provas deverá, em até 72 horas (três dias úteis) após a data da realização da avaliação, requerer junto à secretaria do INE (ine@contato.ufsc.br) a realização de uma prova de "reposição". As provas de reposição serão realizadas no final do semestre em data e horário acordado com a Professora.

OBSERVAÇÃO 2: O aluno poderá pedir consulta sobre a prova no dia de atendimento estipulado pela professora. O prazo para discussão de uma prova será até a realização da prova seguinte. Ou seja, a 1ª prova poderá ser consultada até a data de realização da 2ª prova, a 2ª prova poderá ser consultada até a data de realização da 3ª prova e a 3ª prova poderá ser consultada até a data de realização da Recuperação.

A avaliação de recuperação (REC), quando aplicável, será efetuada por uma única prova englobando todo o conteúdo da disciplina, podendo ser parte síncrona ou assíncrona com apresentação oral. As notas dos trabalhos e atividades avaliativas não são passíveis de recuperação.

A nota mínima para aprovação na disciplina será $MF \geq 6,0$ (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).

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: $NF = (MF + REC) / 2$.

10) Cronograma

As provas serão realizadas nos períodos abaixo previstos, sujeitos a modificações:

- Prova Escrita 1: P1 – 6ª semana
- Prova Escrita 2: P2 – 10ª semana
- Prova Escrita 3: P3 – 15ª semana

Os trabalhos e atividades avaliativas serão aplicados ao longo do semestre.

A prova de reposição e a prova de REC serão realizadas ao final do semestre em data a combinar com a Professora, 16ª semana.

11) Bibliografia Básica

- PETERS, S.; SZEREMETA, J.F.. Cálculo Numérico Computacional. Florianópolis: Editora UFSC, 2018.
- RUGGIERO, M. e LOPES, V., Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. McGraw-Hill, 1996. (Há 51 exemplares)
- CLÁUDIO, D. M. e MARINS, J. M., Cálculo Numérico Computacional - Teoria e Prática. São Paulo : Atlas, 1989. (Há 53 exemplares)
- CHENEY, W. and KINCAID, D., Numerical Mathematics and Computing, Brooks/Cole Publishing Company, 1994. (Há 5 exemplares)
- FAIRES, J.D. and BURDEN, R. L., Numerical Methods, PWS Publishing Company, 1993. (Há 2 exemplares)

12) Bibliografia Complementar

- CONTE, S. D., Elementos de Análise Numérica. São Paulo : Globo:1977. (Há 7 exemplares)
- PRESS, W.H., et al., Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing, Cambridge Press, 2nd ed., 1992. (Há 1 exemplar)