



Plano de Ensino

1) Identificação

Disciplina:	INE5202 - Cálculo Numérico em Computadores
Turma(s):	05215, 05216
Carga horária:	72 horas-aula Teóricas: 36 Práticas: 36
Período:	1º semestre de 2021

2) Cursos

- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia de Alimentos (215)
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia Química (216)

3) Requisitos

- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia de Alimentos (215)
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - MTM3103 - Cálculo 3
 - MTM5163 - Cálculo C
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia Química (216)
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
 - MTM3103 - Cálculo 3
 - MTM5163 - Cálculo C

4) Professores

- Thaís Bardini Idalino (thais.bardini@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

A metodologia de ensino consiste em atividades e estudos assíncronos realizados pelos alunos e na interação síncrona e assíncrona com a professora e com outros alunos para auxílio na resolução de atividades proposta e a solução de dúvidas. As atividades e estudos assíncronos são dirigidos por vídeos confeccionados pela professora e outros materiais complementares (textos e vídeos).

Para cada tópico da disciplina, serão disponibilizados os textos e os vídeos correspondentes para a realização do estudo dirigido. Além de listas de exercícios teóricos e práticos. A exploração de tais materiais pode ser feita de maneira assíncrona, dada a sua disponibilização no ambiente virtual de ensino Moodle. Ainda, para cada tópico, será criado um fórum de dúvidas e comentários que permite a participação/interação (assíncrona) de alunos e do professor com perguntas, dúvidas e sugestões. Espera-se que os alunos participem ativa e construtivamente em tais fóruns.

A avaliação referente à cada tópico será feita a partir de testes teóricos ou práticos e provas, realizados de maneira síncrona ou assíncrona.

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 linguagem de programação científica gratuita). Eventualmente, podem ser fornecidos materiais complementares em outras linguagens.

As atividades síncronas, a serem realizadas no horário agendado para a aula, são encontros virtuais utilizando a plataforma Google Meet. Caso seja verificada alguma instabilidade no serviço, poderão ser utilizadas algumas plataformas alternativas, como o Jitsi ou o Big Blue Button. As indicações de acesso à plataforma a ser utilizada estarão disponíveis para os alunos antes do início de cada encontro. Nesses encontros, espera-se a proatividade do aluno em apresentar dúvidas e/ou comentários sobre o tópico que está sendo estudado na semana corrente. Ainda, em caso de dificuldade ou restrições de acesso, o docente estará disponível via chat do Moodle (ou de alguma outra plataforma combinada previamente com os alunos) para interação síncrona com os alunos durante o horário agendado para a aula.

Assume-se que, semanalmente, os alunos do curso dediquem 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.

Controle de frequência

A frequência dos(as) discentes será aferida através de entregas de atividades correspondentes ao período e dentro do prazo estipulado. Não é exigida a presença nos encontros síncronos.

Conduta no ambiente virtual

a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Ato que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo

disciplinar discente, nos termos da Resolução nº 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).

b) Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

c) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

d) Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.

e) A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente deve ser informada aos discentes, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.

f) A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.

g) Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.

9) Avaliação

A avaliação da aprendizagem será feita por meio de 4 (quatro) provas escritas (P1, P2, P3 e P4) e até 4 (quatro) trabalhos/atividades. A média de provas (MP) será computada como uma média aritmética simples das provas, ou seja:

$$MP = (P1 + P2 + P3 + P4)/4.$$

A média de trabalhos (MT) é composta por uma média aritmética simples dos trabalhos realizados e a Média Final do semestre (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF=0.8*MP+0.2*MT$$

Em qualquer momento ao longo do curso, o aluno pode ser convocado para uma arguição oral (virtual) de qualquer atividade avaliativa. A arguição pode implicar em uma adequação da nota correspondente à atividade.

As provas serão realizadas de forma síncrona ou assíncrona e com tempo máximo de realização. O aluno deverá resolvê-la no ambiente virtual Moodle em período estabelecido pela professora. Em caso de imprevisto de conexões por parte do aluno, uma segunda chamada poderá ser realizada, em data a combinar com o aluno. No caso da segunda chamada, a prova poderá ser realizada de maneira síncrona ou assíncrona, em formato escrito, ou com o auxílio do Moodle, ou de arguição oral, utilizando ferramentas como o Google Meet ou similar.

Plágios não serão aceitos.

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 quatro provas (P1, P2, P3 e P4) serão aplicadas logo após a finalização dos respectivos conteúdos.

Os tópicos do conteúdo programático avaliados em cada prova são os seguintes:

P1: Partes 1 e 2,

P2: Partes 3 e 4,

P3: Partes 5 e 6,

P4: Partes 7 e 8.

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)