

FICHAS DE DISCIPLINAS

OUTRAS ENGENHARIAS NÃO UNIFORMIZAÇÃO

ATUALIZADO EM 2025/1

Sumário

ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA.....	3
FAMAT31011 - Cálculo Diferencial e Integral I – Projeto Uniformização	3
FAMAT31021 - Geometria Analítica – Projeto Uniformização.....	6
FAMAT49020 - Cálculo Diferencial e Integral II	9
FAMAT49022 - Álgebra Linear	11
FAMAT49021 - Estatística	13
FAMAT49030 - Cálculo Diferencial e Integral 3	15
FAMAT49040 - Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia.....	17
FAMAT49050 - Cálculo Numérico	19
ENGENHARIA QUÍMICA	21
FAMAT39003 - Cálculo Diferencial e Integral I.....	21
FAMAT39004 - Cálculo Diferencial e Integral II	24
FAMAT39006 - Cálculo Diferencial e Integral III	26
FAMAT39002 – Álgebra Linear.....	28
FAMAT39108 – Geometria Analítica.....	30
FAMAT39005 – Estatística.....	32
FAMAT39007 – Cálculo Numérico.....	35
FAMAT39008 – Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	37

ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA

FAMAT31011 - Cálculo Diferencial e Integral I – Projeto Uniformização

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA		
CÓDIGO: FAMAT31011	COMPONENTE CURRICULAR: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE MATEMÁTICA		SIGLA: FAMAT
CH TOTAL TEÓRICA: 90 horas	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 90 horas

OBJETIVOS

Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo de limite, continuidade, diferenciação e integração de funções de uma variável real, conhecimentos fundamentais para as ciências básicas e tecnológicas. Apresentar aplicações do cálculo diferencial.

EMENTA

Números reais, funções reais de uma variável real, limite e continuidade, derivada, taxas de variação, máximos e mínimos de funções, integrais indefinidas e técnicas de integração.

PROGRAMA

- 1. NÚMEROS REAIS E FUNÇÕES**
Números reais, desigualdades e valor absoluto
Funções: domínio, contradomínio, imagem e gráfico
Composição de funções
Funções pares, ímpares, crescentes, decrescentes e periódicas
Funções sobrejetoras, injetoras, bijetoras e função inversa
Funções afins, quadráticas e modulares
Funções trigonométricas
Funções logarítmicas e exponenciais
Funções potências de expoentes racionais
- 2. LIMITE E CONTINUIDADE**
Definição de limite
Teoremas sobre limites
Limites laterais
Limites infinitos

Limites no infinito
Continuidade em um ponto e em um intervalo
Teoremas sobre continuidade
Teorema do Confronto
Limites fundamentais

3. DERIVADAS

Definição, significados geométrico e físico
Equações das retas tangente e normal
A derivada como taxa de variação instantânea
Diferenciabilidade e continuidade
Regras de derivação
Regra de cadeia
Derivada de função inversa
Derivação de uma função definida implicitamente
Derivadas de ordem superior
Taxas relacionadas
Teorema de Rolle
Teorema do Valor Médio
Regra de L'Hôpital

4. APLICAÇÕES DA DERIVADA

Funções crescentes e decrescentes
Máximos e mínimos relativos e absolutos
Teorema do Valor Extremo
Concavidade e pontos de inflexão
Testes da derivada primeira e da derivada segunda
Assíntotas horizontais e verticais
Esboços de gráficos de funções
Funções hiperbólicas
Problemas de otimização

5. INTEGRAIS INDEFINIDAS

A operação inversa da derivação e a primitiva de uma função
Propriedades das integrais indefinidas
Integrais imediatas
Integrais por substituição algébrica
Integrais por partes
Integrais por substituições trigonométricas
Integrais de funções racionais
Equações diferenciais simples e suas soluções

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. GUIDORIZZI, H. L., **Um curso de cálculo**. 5. ed., São Paulo: LTC, 2001. 4v.
2. STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 2v.
3. THOMAS, G. B. et al. **Cálculo**. 12. ed. São Paulo: Person Education do Brasil, 2012

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. APOSTOL, T. M., **Cálculo**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Revertè, 2004. 2 v.
2. BOULUS, P. **Introdução ao cálculo**. São Paulo: Edgard Blucher, 1973. V. 1
3. FLEMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**: funções, limite, derivação e integração. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 1992.
4. GONÇALVES, M. B.; FLEMING, D. M. **Cálculo B**: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície, 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.
5. MORETTIN, P. A., HAZZAN, S.; BUSSAB, W. O. **Cálculo**: funções de uma e de várias variáveis. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

APROVAÇÃO

Carimbo e assinatura do Coordenador do
Curso

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica

FAMAT31021 - Geometria Analítica – Projeto Uniformização



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CODIGO: FAMAT31021	COMPONENTE CURRICULAR: GEOMETRIA ANALÍTICA	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE MATEMÁTICA		SIGLA: FAMAT
CH TOTAL TEÓRICA: 60 horas	CH TOTAL PRÁTICA: -	CH TOTAL: 60 horas

OBJETIVOS

Familiarizar o estudante ao uso da álgebra de vetores para o estudo da Geometria Plana e Espacial e suas aplicações na modelagem de problemas geométricos e físicos.

EMENTA

Vetores no plano e no espaço; Retas no plano e no espaço; Planos; Posições relativas entre retas; Posições relativas entre retas e planos; Posições relativas entre planos; Distâncias e ângulos; Coordenadas Polares; Cônicas; Superfícies Quádricas; Geração de Superfícies.

PROGRAMA

1. VETORES

Segmentos orientados e vetores
Adição e multiplicação por escalar e propriedades - abordagem geométrica
O Sistema de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no plano e no espaço
Operações de adição e multiplicação por escalar e propriedades - abordagem geométrica
Norma (ou módulo) de vetor e distância entre dois pontos no espaço cartesiano
Produto interno (ou escalar) e ângulo entre vetores
Propriedades do produto interno, desigualdades e projeções ortogonais
Produto vetorial e significado geométrico de sua norma
Produto misto e significado geométrico de seu módulo

2. RETAS, PLANOS E DISTÂNCIAS

Equação vetorial, equações paramétricas, equações simétricas e equações reduzidas de uma reta no espaço cartesiano
Determinação da intersecção de duas retas
Ângulo entre duas retas

Posições relativas entre duas retas
Distância de ponto a reta e distância entre duas retas
Equação vetorial, equações paramétricas e equação geral de um plano no espaço cartesiano
Vetor normal a um plano
Determinação da intersecção de reta com plano e intersecção de dois planos
Ângulo entre uma reta e um plano e ângulo entre dois planos
Posições relativas entre reta e plano e posições relativas entre dois planos
Distância de ponto a plano, distância entre reta e plano e distância entre dois planos

3. CURVAS E SUPERFÍCIES

Curvas cônicas: a circunferência, a elipse, a parábola e a hipérbole vistas como seções cônicas
A circunferência, a elipse, a parábola e a hipérbole definidas como lugares geométricos no plano e seus elementos
Dedução das equações cartesianas reduzidas da circunferência, da elipse, da parábola e da hipérbole
Identificação de curva cônica por meio de completamento de quadrados (translação de sistema de coordenadas)
Definições geométricas de superfícies cilíndricas, superfícies cônicas e superfícies esféricas e superfícies de revolução
Superfícies quádricas
Equações reduzidas das seguintes superfícies quádricas: cilindro e cone quádricos; esfera e elipsóide; hiperbolóides de uma e de duas folhas; parabolóides elíptico e hiperbólico.
Identificação de superfícies quádricas de revolução

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOULOS, P. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. 3ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2005.
2. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.
3. WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**, 2ª ed., São Paulo: Pearson Education, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LIMA, E. L., **Geometria analítica e álgebra linear**. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.
2. SILVA, V.; REIS, G. L., **Geometria analítica**, 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
3. SANTOS, N. M., **Vetores e matrizes: uma introdução à Álgebra Linear**, Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2007.
4. SMITH, P. F.; GALE, A. S.; NEELEY, J. H. **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1957.
5. ZÓZIMO, M. G., **Curso de Geometria Analítica**: com tratamento vetorial, Rio de Janeiro: Científica, 1969.

APROVAÇÃO

____ / ____ / ____

Carimbo e assinatura do Coordenador do
Curso

____ / ____ / ____

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica

FAMAT49020 - Cálculo Diferencial e Integral II



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral II	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT49020	PERÍODO: Segundo
CARGA HORÁRIA: 90 horas-aula / semestre (6 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA () OPTATIVA
Observação: Além do pré-requisito, para esta disciplina o discente deve ter conhecimentos básicos de Geometria Analítica.	
PRÉ-REQUISITOS: FAMAT49010 – Cálculo Diferencial e Integral I	CÓ-REQUISITOS: Nenhum
CURSO: ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA https://femec.ufu.br/graduacao/engenharia-mecanica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA
Usar os conhecimentos básicos do Cálculo Diferencial e Integral, nos domínios da análise e da aplicação, a fim de resolver problemas de natureza física e geométrica no decorrer do curso de Engenharia e na vida profissional.

EMENTA RESUMIDA
Integrais definidas e suas aplicações; funções reais de várias variáveis reais; integrais múltiplas; funções vetoriais de uma variável real.

EMENTA DETALHADA
1. A INTEGRAL DEFINIDA E SUAS APLICAÇÕES 1.1 A integral definida como limite de somas de Riemann 1.2 Significado geométrico e propriedades 1.3 Teorema Fundamental do Cálculo 1.4 Áreas de figuras planas: regiões entre curva e eixo e entre curvas 1.5 Volumes de sólidos: métodos dos discos circulares, dos anéis circulares e da divisão em fatias 1.6 Comprimentos de arcos 1.7 Áreas de superfícies de revolução 1.8 Integrais impróprias 1.9 Integrais de funções seccionalmente contínuas 2. FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS 2.1 Funções de várias variáveis: domínio, conjuntos de nível e gráfico 2.2 Limites e continuidade 2.3 Derivadas parciais e seu significado 2.4 Diferenciabilidade 2.5 A diferencial: significado geométrico e aplicações 2.6 Regra da cadeia 2.7 Derivada direcional e seu significado geométrico 2.8 Gradiente, reta normal e plano tangente 2.9 Derivadas parciais de ordem superior 2.10 Máximos e mínimos de uma função

2.11	Máximos e mínimos condicionados: método do multiplicador de Lagrange
2.12	Problemas de otimização
3.	INTEGRAIS MÚLTIPLAS
3.1	Integrais iteradas
3.2	Integral dupla: definição, seu cálculo por iteração e suas aplicações geométricas (cálculos de áreas e volumes)
3.3	Mudança de variáveis: caso geral e coordenadas polares
3.4	Integral tripla: definição, seu cálculo por iteração e sua aplicação geométrica (cálculo de volumes)
3.5	Mudanças de variáveis: caso geral, coordenadas cilíndricas e esféricas.
4.	FUNÇÕES VETORIAIS DE UMA VARIÁVEL REAL
4.1.	Definição e significado físico da imagem (vetor posição)
4.2.	Derivada de uma função vetorial: vetores velocidade e aceleração
4.3.	Derivadas do produto escalar e do produto vetorial
4.4.	Integração de funções vetoriais

BIBLIOGRAFIA (sugestão)	
Bibliografia Básica	
THOMAS, G. B. Cálculo. Vols. 1 e 2, 11a. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.	
STEWART, J. Cálculo. Vols. 1 e 2, 6a. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.	
MUNEM, M. & FOULIS, D. J. Cálculo. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982.	
Bibliografia Complementar	
SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vols. 1 e 2, 2a. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.	
LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vols. 1 e 2, 3a. ed. São Paulo: Harbra, 1994.	
GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. Vols. 1, 2 e 3, 5a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001.	
BOULOS, P. Cálculo Diferencial e Integral. Vol. 1 e Pré Cálculo. São Paulo: Makron Books, 2006.	
BOULOS, P. & ABUD, Z. I. Cálculo Diferencial e Integral. Vol. 2, 2a. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.	
GONÇALVES, M. B. & FLEMMING, D. M. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. 6a. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.	
GONÇALVES, M. B. & FLEMMING, D. M. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais de linha e superfícies. 2a. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.	

FAMAT49022 - Álgebra Linear



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Álgebra Linear	☒ SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT49022	PERÍODO: Segundo
CARGA HORÁRIA: 45 horas-aula / semestre (3 horas-aula / semana - aulas teóricas)	☒ OBRIGATÓRIA () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS: Nenhum	CÓ-REQUISITOS: Nenhum
CURSO: ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA https://femec.ufu.br/graduacao/engenharia-mecanica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Usar os fundamentos e os métodos da Álgebra Linear, nos domínios da aplicação e da análise, como ferramentas matemáticas para a solução de problemas científicos da engenharia.

EMENTA RESUMIDA

Matrizes e sistemas lineares; Espaços vetoriais; Transformações lineares; Produtos internos.

EMENTA DETALHADA

1. SISTEMAS LINEARES:

- 1.1 Definição e classificação de sistemas.
- 1.2 Operações elementares sobre as equações de um sistema e equivalência entre sistemas.
- 1.3 Escalonamento de sistemas.

2. MATRIZES

- 2.1 Definição de matriz e operações matriciais.
- 2.2 Operações elementares sobre as linhas de uma matriz.
- 2.3 Inversão de matrizes.
- 2.4 Sistemas de Cramer.
- 2.5 Autovalores e autovetores de uma matriz.

3. ESPAÇOS VETORIAIS:

- 3.1. Definição e propriedades do espaço vetorial
- 3.2. Subespaços vetoriais; conjunto de geradores de um subespaço
- 3.3. Dependência e independência linear
- 3.4. Base e dimensão de um espaço vetorial

4. TRANSFORMAÇÕES LINEARES:

- 4.1 Definição e propriedades de transformações lineares
- 4.2 A matriz de uma transformação linear
- 4.3 Autovalores e autovetores de um operador linear
- 4.4 Núcleo e imagem de uma transformação linear

5. PRODUTO INTERNO:

- 5.1. Definição e propriedades de produto interno
- 5.2. Norma
- 5.3. Ortogonalidade

BIBLIOGRAFIA (sugestão)
Bibliografia Básica CALLIOLI, C. A., DOMINGUES, H. H. & COSTA, R. C. F. Álgebra Linear e Aplicações. 6a. ed. São Paulo: Atual Editora, 1990. BOLDRINI, J. L., COSTA, S. I. R., FIGUEIREDO, V. L. & WETZLER, H. G. Álgebra Linear. 3a. ed. São Paulo: Harbra, 1986. ANTON, H. A. & RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. 8a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Bibliografia Complementar LIMA, E. L. Geometria Analítica e Álgebra Linear. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática. (Coleção Matemática Universitária), 2001. CARVALHO, J. P. Álgebra Linear: introdução. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos & Editora Universidade de Brasília, 1977. POOLE, D. Álgebra Linear. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003. LAWSON, T. Álgebra Linear. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. LIPSCHUTZ, S. Álgebra Linear. 3a. ed. Porto Alegre: Bookmam. (Coleção Schaum). 2003.

FAMAT49021 - Estatística



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: <u>Estatística</u>	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT49021	PERÍODO: Segundo
CARGA HORÁRIA: 60 horas-aula / semestre (4 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA () OPTATIVA
OBS: Para esta disciplina o discente deve ter conhecimentos básicos de Cálculo Diferencial e Integral I.	
PRÉ-REQUISITOS: Nenhum	CÓ-REQUISITOS: Nenhum
CURSO: <u>ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA</u> https://femec.ufu.br/graduacao/engenharia-mecanica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA
Utilizar os fundamentos da Estatística no domínio da aplicação e da análise em problemas de engenharia, especialmente os de natureza experimental.

EMENTA RESUMIDA
Distribuição de frequências, amostragem, variáveis aleatórias, variáveis discretas, Intervalos de confiança, testes de hipótese, regressão e correlação.

EMENTA DETALHADA
1. DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS 1.1. Coleta de dados 1.2. Apresentação dos dados 1.3. População e amostra 1.4. Variáveis discretas e contínuas 1.5. Medidas de posição para dados agrupados e não agrupados 1.6. Quartis, decis, percentis e moda 1.7. Medidas de dispersão, assimetria e curtose 2. AMOSTRAGEM 2.1. Vantagem do método de amostragem 2.2. Utilizações 2.3. Principais fases de um levantamento por amostragem 2.4. Amostragem aleatória simples 2.5. Tipos de amostragem 2.6. Tabelas de números aleatórios e seu uso 3. PROBABILIDADE 3.1. Introdução à teoria de conjuntos 3.2. Experiência aleatória 3.3. Espaço amostral 3.4. Eventos 3.5. Frequência

3.6. Axiomas de probabilidade
3.7. Teoremas fundamentais
3.8. Métodos de enumeração
3.9. Regras da multiplicação e adição – permutação – combinação e arranjo
3.10. Probabilidade condicionada
3.11. Eventos independentes
3.12. Teoremas de Bayes
4. VARIÁVEIS ALEATÓRIAS (VA)
4.1. V.A. contínuas e discretas unidimensionais
4.2. Eventos equivalentes
4.3. V. A. contínuas e discretas bidimensionais, função de probabilidade, distribuição de probabilidade, função densidade de probabilidade conjunta, distribuições de probabilidade marginais e condicionadas
4.4. V.A. independentes
4.5. Funções de V.A.
4.6. Valor esperado de uma variável aleatória
4.7. Expectância de uma função V.A.
4.8. Propriedade da variância
4.9. Propriedade do valor esperado
4.10. Variância de V.A
4.11. Propriedade da variância
4.12. Coeficiente de correlação
4.13. Momentos ordinários e centrais
4.14. Distribuições de variáveis aleatórias discretas: binomial, hipergeométrica, Poisson, geométrica e Pascal
4.15. Distribuição de variáveis aleatórias contínuas: normal e exponencial
5. DISTRIBUIÇÕES AMOSTRAIS
5.1. Distribuição da média amostral
5.2. Teorema do limite central
5.3. Distribuição t de Student
5.4. Distribuição qui-quadrado
5.5. Distribuição F de Snedecor
6. INTERVALOS DE CONFIANÇA
6.1. Para a média, proporção, diferença de médias, diferença de proporções, variância
7. TESTES DE HIPÓTESE
7.1. para a média, variâncias, proporções
7.2. Bondade do ajuste e independência
8. REGRESSÃO E CORRELAÇÃO
8.1. Método dos mínimos quadrados
8.2. Correlação simples
8.3. Correlação populacional e amostral

BIBLIOGRAFIA (sugestão)
Bibliografia Básica BUSSAB, W. O. & MORETTIN, P. A. Estatística Básica. São Paulo: Saraiva, 2003. WALPOLE, R. E., MYERS, R. H., MYERS, S. L. & YE, K. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. São Paulo: Prentice Hall, 2009. MONTGOMERY, D. C. & RUNGER, G. C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. 2a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008. SPIEGEL, M. R. Probabilidade e Estatística. São Paulo: Makron Books, 1978. COSTA NETO, P. L. O. Estatística. 3a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. Bibliografia Complementar LOPES, P. A. Probabilidades e Estatística. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 1999. MEYER, P.L. Probabilidade - Aplicação à Estatística. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1980. MORETTIN, L. G. Estatística Básica - Probabilidade. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, 1999. MORETTIN, L. G. Estatística Básica - Inferência. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1999. TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 9a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2005.

FAMAT49030 - Cálculo Diferencial e Integral 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral 3	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT49030	PERÍODO: Terceiro
CARGA HORÁRIA: 90 horas-aula / semestre (6 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS: FAMAT49020 - Cálculo Diferencial e Integral 2	CÓ-REQUISITOS: Nenhum
CURSO: ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA https://femec.ufu.br/graduacao/engenharia-mecanica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA
Usar os conhecimentos básicos do Cálculo Diferencial e Integral, nos domínios da análise e da aplicação, a fim de resolver problemas de natureza física e geométrica no decorrer do curso de Engenharia e na vida profissional.

EMENTA RESUMIDA
Integrais de linha e de superfície; séries numéricas e de potências: equações diferenciais ordinárias de primeira ordem; equações diferenciais lineares de segunda ordem.

EMENTA DETALHADA
1. INTEGRAIS DE LINHA E DE SUPERFÍCIE: 1.1 Parametrização de curvas. 1.2 Integrais de linha de primeira espécie e seu significado geométrico. 1.3 Integrais de linha de segunda espécie e seu significado físico. 1.4 Campos conservativos. 1.5 Teorema de Green. 1.6 Cálculo da área de gráficos de funções $f: \Omega \subseteq \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ 1.7 Integrais de superfície (sobre gráficos de funções). 1.8 Fluxo de um fluido através de uma superfície. 1.9 Divergente e rotacional. 1.10 Teoremas de Gauss e de Stokes. 2. SÉRIES NUMÉRICAS E DE POTÊNCIAS: 2.1 Séries infinitas: definição e convergência. 2.2 Uma condição necessária à convergência. 2.3 Séries de termos não-negativos: testes da comparação, da comparação no limite, da integral. 2.4 As p -séries (séries hiper-harmônicas). 2.5 Séries alternadas: teste de Leibniz e determinação aproximada da soma. 2.6 Convergência absoluta. 2.7 Testes da razão e da raiz. 2.8 Séries de potências: definição, intervalo e raio de convergência. 2.10 Derivação e integração de séries de potências.

2.11 Séries de Taylor.

3. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE 1ª ORDEM:

3.1 Equações lineares.

3.2 Equações de Bernoulli.

3.3 Equações separáveis.

3.4 Equações homogêneas.

3.5 Equações exatas.

3.6 Aplicações.

4. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE 2ª ORDEM:

4.1 A equação linear homogênea.

4.2 Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes.

4.3 Raízes reais distintas.

4.4 Raízes complexas.

4.5 Raízes reais iguais e o método da redução de ordem.

4.6 Equações de Cauchy-Euler.

4.7 A equação linear não-homogênea.

4.8 Método da variação dos parâmetros.

4.9 Método da tentativa criteriosa (coeficientes a determinar).

4.10 Uma extensão: equações diferenciais de ordem $n > 2$, suas soluções e métodos de resolução.

4.11 Aplicação: vibrações mecânicas.

4.12 Resoluções de equações diferenciais lineares de segunda ordem por séries de potências em torno de pontos ordinários e singulares regulares.

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

THOMAS, G. B. Cálculo. Vol. 2, 11a. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

STEWART, J. Cálculo. Vol. 2, 6a. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

ZILL, D. G. & CULLEN, M. S. Equações Diferenciais. Vol. 1, 3a. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BOYCE, W. E. & DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 9ª. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.

Bibliografia Complementar

MUNEM, M. & FOULIS, D. J. CÁLCULO . VOL. 2. RIO DE JANEIRO: LTC - LIVROS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS, 1982.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2, 2a. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2, 3a. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo. Vol. 3, 5a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001.

BRAUN, M. Equações Diferenciais e suas Aplicações, 6a. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

EDWARDS, C. H. & PENNEY, D. E. Equações Diferenciais Elementares - com problemas de contorno. 3a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1995.

FAMAT49040 - Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT49040	PERÍODO: Quarto
CARGA HORÁRIA: 75 horas-aula / semestre (5 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS: FAMAT49030 - Cálculo Diferencial e Integral 3	CÓ-REQUISITOS: Nenhum
CURSO: ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONAUTICA https://femec.ufu.br/graduacao/engenharia-mecanica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA
Aplicar efetivamente os fundamentos do Cálculo Diferencial e Integral na solução e na análise de problemas de engenharia.

EMENTA RESUMIDA
Funções de uma variável complexa; transformada de Laplace; Séries de Fourier; Integrais e transformadas de Fourier; Equações diferenciais parciais.

EMENTA DETALHADA
1. NÚMEROS COMPLEXOS 1.1 Números complexos, operações. 1.2 Forma polar dos números complexos, potenciação e radiciação. 1.3 A exponencial complexa. 2. TRANSFORMADA DE LAPLACE 2.1 A função gama. 2.2 Funções seccionalmente contínuas e funções de ordem exponencial. 2.3 Definição e condições de existência da transformada de Laplace. 2.4 Propriedades fundamentais, transformada de funções especiais, teorema do deslocamento. 2.5 Transformação de problemas de valor inicial. 2.6 Transformada inversa: método das frações parciais. 2.7 Transformadas de funções periódicas. 2.8 Funções de Heaviside e função impulso e suas transformadas. 2.9 Teorema da Convolução. 2.10 Aplicação: vibrações mecânicas. 3. SÉRIES DE FOURIER 3.1 Funções periódicas. 3.2 Séries de Fourier e condições de Dirichlet para convergência. 3.3 Expansão de funções periódicas em séries de Fourier, fenômeno de Gibbs. 3.4 Expansão de funções periódicas pares e de funções periódicas ímpares em séries de Fourier. 3.5 Expansão de funções não-periódicas em séries de Fourier. 3.6 Diferenciação e integração de séries de Fourier.

3.7 Identidade de Parseval.

3.8 Séries de Fourier na forma complexa.

4. INTEGRAIS DE FOURIER

4.1 Integral de Fourier como um limite de uma série de Fourier.

4.2 Identidade de Parseval para integrais de Fourier.

4.3 Integrais cosseno e seno de Fourier.

4.4 Transformada de Fourier.

4.5 Transformadas cosseno e seno de Fourier.

4.6 Teorema da Convolução.

5. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

5.1 Definição, classificação e redução à forma canônica.

5.2 Exemplos de equações diferenciais parciais clássicas.

5.3 Princípio de superposição e separação de variáveis.

5.4 Condições de contorno e condições iniciais, problemas de valores de contorno.

5.5 Resolução da equação unidimensional do calor.

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

ÁVILA, G. S. S. Variáveis Complexas e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1990.

BOYCE, W. E. & DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 9ª. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.

ZILL, D. G. & CULLEN, M. S. Equações Diferenciais. Vols. 1 e 2, 3a. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

Bibliografia Complementar

HSU, H.P. Análise de Fourier. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1973.

EDWARDS, C. H. & PENNEY, D. E. Equações Diferenciais Elementares - com problemas de contorno. 3a. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1995.

SPIEGEL, M. R. Análise de Fourier. São Paulo: McGraw-Hill. (Coleção Schaum). 1976.

SPIEGEL, M. R. Transformadas de Laplace. São Paulo: McGraw-Hill. (Coleção Schaum). 1965.

MEDEIROS, L. A. & ANDRADE, N. Iniciação às Equações Diferenciais Parciais. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1978.

KAPLAN, W. Cálculo Avançado. Vol. 2. São Paulo: Edgard Blucher & Editora da USP, 1972.

KREYSZIG, E. Matemática Superior. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1979.

WYLIE, C. R. & BARRETT, L. C. Advanced Engineering Mathematics. New York: McGraw-Hill, 1995.

FAMAT49050 - Cálculo Numérico



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: Cálculo Numérico	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT49050	PERÍODO: Quinto
CARGA HORÁRIA: 75 horas-aula / semestre (5 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS: FAMAT49040 - Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	CÓ-REQUISITOS: Nenhum
CURSO: <i>ENGENHARIA MECÂNICA, MECATRÔNICA E AERONÁUTICA</i> https://femec.ufu.br/graduacao/engenharia-mecanica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA
Explicar os fundamentos dos principais métodos numéricos e empregá-los, com senso crítico, à solução de problemas de engenharia, fazendo uso de uma linguagem científica para programá-los.

EMENTA RESUMIDA
Introdução; zeros de funções; sistemas de equações lineares, ajuste de curvas, interpolação; integração numérica; equações diferenciais ordinárias.

EMENTA DETALHADA
1. ZEROS DE FUNÇÕES 1.1 Introdução 1.2 Isolamento das Raízes 1.3 Método da Bisseção 1.4 Método da Iteração Linear 1.5 Método de Newton Raphson 2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES 2.1 Introdução 2.2 Métodos Iterativos: - Estudo da Convergência dos Métodos Iterativos - Método de Gauss-Jacobi e Método de Gauss-Seidel 2.3 Métodos Diretos - Método da Eliminação de Gauss - Inversão de matrizes usando o Método da Eliminação de Gauss 3. AJUSTE DE CURVAS – MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS 3.1 Caso Discreto: Linear e Não-linear 3.2 Análise do resultado: coeficiente de correlação 4. INTERPOLAÇÃO POLINOMIAL 4.1 Estudo da existência e unicidade do polinômio interpolador 4.2 Polinômio de Lagrange 4.3 Fórmula de Newton com Diferenças Divididas 4.4 Estudo do erro da interpolação polinomial

4.5 Interpolação Inversa

5. INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

5.1 Introdução

5.2 Método de Newton-Cotes:

Regra dos Trapézios

Regra 1/3 de Simpson

Estudo do erro da integração numérica

6. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

6.1 Introdução

6.2 Métodos da Série de Taylor: Método de Euler e Métodos de Runge-Kutta

6.3 Métodos de Passo Múltiplo

6.4 Equações Diferenciais de ordem superior

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

BARROSO, L.C. ET ALLI. Cálculo Numérico - com aplicações. São Paulo: Harbra, 1987.

BURDEN, R. L. & FAIRES, J. D. Numerical Analysis. 4a. ed. Boston: PWS-Kent Publishing Company, 1988.

RUGGIERO, M. A. G. & LOPES, V. L. R. Cálculo Numérico - Aspectos Teóricos e Computacionais. 2a. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

Bibliografia Complementar

CASTILHO, J. E. Apostila de Cálculo Numérico. www.castilho.prof.ufu.br, UFU, 2002.

CHAPRA, S. C. & CANALE, R. P. Numerical Methods for Engineers. New York: McGraw Hill, 1988.

CARNAHAM, B. & LUTHER, H. A. Applied Numerical Methods. New York: Wiley, 1969.

GRACE, A. Optimization Toolbox- For use with Matlab. The Math Works Inc., Natick, 1992.

SPERANDIO, D., MENDES, J. T. & MONKEN, L. H. Cálculo Numérico. São Paulo: Makron Books, 2003.

HAMMING, R. Numerical Methods for Scientists and Enginners. New York: Dover, 1987.

Material didático. Projeto PIBEG: <http://www.portal.famat.ufu.br/node/278>

ENGENHARIA QUÍMICA

FAMAT39003 - Cálculo Diferencial e Integral I



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral I	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39003	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 90 horas-aula / semestre (6 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Usar os conhecimentos básicos do cálculo diferencial e integral unidimensional aos problemas de natureza física e geométrica aplicados à engenharia.

EMENTA RESUMIDA

Funções reais de uma variável real; limites e continuidade; derivadas e diferenciais; integral indefinida.

EMENTA DETALHADA

1 Números Reais e Funções

- 1.1 Números reais
- 1.2 Desigualdades
- 1.3 Valor absoluto
- 1.4 Funções: domínio, contradomínio, imagem e gráfico
- 1.5 Composta de duas funções
- 1.6 Funções pares, ímpares, crescentes, decrescentes e periódicas
- 1.7 Funções sobrejetoras, injetoras, bijetoras e função inversa
- 1.8 Funções trigonométricas
- 1.9 Funções logarítmicas e exponenciais
- 1.10 Funções potências de expoentes racionais

2 Limites e Continuidade

- 2.1 Definição de limite
- 2.2 Teoremas sobre limites
- 2.3 Limites laterais
- 2.4 Limites infinitos
- 2.5 Limites no infinito
- 2.6 Continuidade em um ponto e em um intervalo

- 2.7 Teoremas sobre continuidade
- 2.8 Teorema do Confronto e Limites fundamentais

3 Derivadas

- 3.1 Definição, significados geométrico e físico
- 3.2 Equações das retas tangente e normal
- 3.3 A derivada como taxa de variação instantânea
- 3.4 Diferenciabilidade e continuidade
- 3.5 Regras de derivação
- 3.6 Regra de cadeia
- 3.7 Derivada de função inversa
- 3.8 Derivação implícita
- 3.9 Derivadas de ordem superior
- 3.10 Taxas relacionadas

4 Teoremas Sobre Funções Deriváveis

- 4.1 Teorema de Rolle
- 4.2 Teorema do Valor Médio
- 4.3 Regra de L'Hôpital

5 Aplicações da Derivada

- 5.1 Funções crescentes e decrescentes
- 5.2 Máximos e mínimos, relativos e absolutos
- 5.3 Teorema do Valor Extremo
- 5.4 Concavidade e pontos da inflexão
- 5.5 Testes da derivada primeira e da derivada segunda
- 5.6 Assíntotas horizontais e verticais
- 5.7 Esboços de gráficos de funções
- 5.8 Funções hiperbólicas
- 5.9 Problemas de otimização

6 Integral Indefinida

- 6.1 A diferencial
- 6.2 A operação inversa da derivação
- 6.3 Teoremas sobre integrais indefinidas
- 6.4 Integrais imediatas
- 6.5 Integrais por substituição algébrica
- 6.6 Integrais por partes
- 6.7 Integrais por substituições trigonométricas
- 6.8 Integrais de funções racionais
- 6.9 Equações diferenciais simples e suas soluções

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- MUNEM, M.; FOULIS, D. **Cálculo**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.
- STEWART, J. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- THOMAS, G. et al. **Cálculo**. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009.

Bibliografia Complementar

EDWARDS, C. H.; PEENEY, D. E. **Equações Diferenciais Elementares**. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1995.

GUIDORIZZI, H. **Um Curso de Cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. 3. ed. Harbra, 1994.

OLIVEIRA, E.; TYGEL, M. **Métodos matemáticos para engenharia**. São Carlos: SBMAC, 2005.

SWOKOWSKI, EARL W. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2. ed. Makron Books, 1995. v.1-2.

FAMAT39004 - Cálculo Diferencial e Integral II



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral II	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39004	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 90 horas-aula / semestre (6 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-1	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Usar os conhecimentos básicos do cálculo diferencial e integral uni e multidimensional aos problemas de natureza física e geométrica aplicados à engenharia.

EMENTA RESUMIDA

Integral definida; integrais impróprias; funções reais de várias variáveis reais; integrais múltiplas; funções vetoriais de uma variável real.

EMENTA DETALHADA

1 Integral Definida e Suas Aplicações

- 1.1 A integral definida como limite de somas de Riemann
- 1.2 Significado geométrico e propriedades
- 1.3 Teorema Fundamental do Cálculo
- 1.4 Áreas de figuras planas: regiões entre curva e eixo e entre curvas
- 1.5 Volumes sólidos: métodos dos discos circulares, dos anéis circulares e da divisão em fatias.
- 1.6 Comprimentos de arcos
- 1.7 Áreas de superfícies de revolução
- 1.8 Integrais impróprias
- 1.9 Integrais de funções seccionalmente contínuas

2 Funções Reais de Várias Variáveis Reais

- 2.1 Funções de várias variáveis: domínio, conjuntos de nível e gráfico

- 2.2 Limites e continuidade
- 2.3 Derivadas parciais e seu significado
- 2.4 Diferenciabilidade
- 2.5 A diferencial: significado geométrico e aplicações
- 2.6 Regra da cadeia
- 2.7 Derivada direcional e seu significado geométrico
- 2.8 Gradiente, reta normal e plano tangente
- 2.9 Derivadas parciais de ordem superior
- 2.10 Máximos e mínimos de uma função
- 2.11 Máximos e mínimos condicionados: método do multiplicador de Lagrange
- 2.12 Problemas de otimização

3 Integrais Múltiplas

- 3.1 Integrais iteradas
- 3.2 Integral dupla: definição, seu cálculo por iteração e aplicações geométricas (cálculo de áreas e volumes)
- 3.3 Mudança de variáveis: caso geral e coordenadas polares
- 3.4 Integral tripla: definição, seu cálculo por iteração e aplicação geométrica (cálculo de volumes)
- 3.5 Mudanças de variáveis: caso geral, coordenadas cilíndricas e esféricas

4 Funções Vetoriais de uma Variável Real

- 4.1 Definição e significado físico da imagem (vetor posição)
- 4.2 Derivada de uma função vetorial: vetores velocidade e aceleração
- 4.3 Derivadas do produto escalar e do produto vetorial
- 4.4 Integração de funções vetoriais

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- MUNEN, M.; FOULIS, D. **Cálculo**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.
STEWART, J. **Cálculo**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005.
THOMAS, G. et al. **Cálculo**. 10. ed. Reading: Addison Wesley, 2003.

Bibliografia Complementar

- EDWARDS, C. H.; PEENEY, D. E. **Equações Diferenciais Elementares**. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1995.
GUIDORIZZI, H. **Um curso de cálculo**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
OLIVEIRA, E.; TYGEL, M. **Métodos Matemáticos para Engenharia**. S. Carlos: SBMAC, 2005.
SWOKOWSKI, EARL W. **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. v.1-2.

FAMAT39006 - Cálculo Diferencial e Integral III



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: Cálculo Diferencial e Integral III	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39006	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 90 horas-aula / semestre (6 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-2	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Usar integração de linha e de superfície em problemas de natureza física e geométrica e usar técnicas de resolução de equações diferenciais em problemas de engenharia, inclusive pelo método de resolução por séries de potências.

EMENTA RESUMIDA

Séries numéricas e critérios de convergência; séries de funções; equações diferenciais ordinárias de primeira ordem; equações diferenciais ordinárias de segunda ordem e de ordem superior; soluções de equações diferenciais ordinárias por série de potências.

EMENTA DETALHADA

1 Integrais de Linha e de Superfície

- 1.1 Parametrização de curvas
- 1.2 Integrais de linha de primeira espécie e seu significado geométrico
- 1.3 Integrais de linha de segunda espécie e seu significado físico
- 1.4 Campos conservativos
- 1.5 Teorema de Green
- 1.6 Cálculo da área de gráficos de funções reais com domínio no plano
- 1.7 Integrais de superfície (sobre gráficos de funções)
- 1.8 Fluxo de um fluido através de uma superfície
- 1.9 Divergente e rotacional
- 1.10 Teoremas de Gauss e de Stokes

2 Séries Numéricas e de Potências

- 2.1 Séries infinitas: definição e convergência

- 2.2 As séries geométricas e a série harmônica
- 2.3 Uma condição necessária à convergência
- 2.4 Séries de termos não-negativos: testes da comparação direta, da comparação no limite, da integral
- 2.5 As p-séries (séries hiper-harmônicas)
- 2.6 Séries alternadas: teste de Leibniz e determinação aproximada da soma
- 2.7 Convergência absoluta
- 2.8 Testes da razão e da raiz
- 2.9 Séries de potências: definição, intervalo e raio de convergência
- 2.10 Derivação e integração de séries de potências
- 2.11 Séries de Taylor e Maclaurin
- 3 Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem**
 - 3.1 Equações lineares
 - 3.2 Equações de Bernoulli
 - 3.2 Equações separáveis
 - 3.4 Equações homogêneas
 - 3.5 Equações exatas
 - 3.6 Aplicações
- 4 Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de 2ª Ordem**
 - 4.1 A equação linear homogênea
 - 4.2 Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes: raízes reais distintas; raízes complexas; raízes reais iguais e o método da redução de ordem
 - 4.3 Equações de Cauchy-Euler
 - 4.4 A equação linear não-homogênea
 - 4.5 Método da variação dos parâmetros
 - 4.6 Método da tentativa criteriosa (coeficientes a determinar)
 - 4.7 Uma extensão: equações diferenciais de ordem $n > 2$, suas soluções e seus métodos de resolução
 - 4.8 Resolução de equações diferenciais lineares de segunda ordem por série de potências em torno de pontos ordinários e singulares regulares
 - 4.9 Aplicação: vibrações mecânicas

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- FIGUEIREDO, D. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.
- THOMAS, G. B. et al. **Cálculo**. 10. ed. Reading: Addison Wesley, 2009.

Bibliografia Complementar

- BRAUN, M. **Equações diferenciais e suas aplicações**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
- EDWARDS, C. H.; PEENEY, D. E. **Equações Diferenciais Elementares**. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1995.
- GUIDORIZZI, H. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- LEITHOLD, L. O. **Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
- SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. v.2.

FAMAT39002 – Álgebra Linear



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Álgebra Linear	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39002	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 45 horas-aula / semestre (3 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-1	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Usar os fundamentos e os métodos da Álgebra Linear, nos domínios da aplicação e da análise, como ferramentas matemáticas para a solução de problemas engenharia.

EMENTA RESUMIDA

Matrizes e sistemas lineares. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Produtos internos.

EMENTA DETALHADA

1 Sistemas Lineares

- 1.1 Definição e classificação de sistemas
- 1.2 Operações elementares sobre as equações de um sistema e equivalência entre sistemas
- 1.3 Escalonamento de sistemas

2 Matrizes

- 2.1 Definição de matriz e operações matriciais
- 2.2 Operações elementares sobre as linhas de uma matriz
- 2.3 Inversão de matrizes
- 2.4 Sistemas de Cramer
- 2.5 Autovalores e autovetores de uma matriz

3 Espaços Vetoriais

- 3.1 Definição e propriedades do espaço vetorial
- 3.2 Subespaços vetoriais; conjunto de geradores de um subespaço
- 3.3 Dependência e independência linear
- 3.4 Base e dimensão de um espaço vetorial

4 Transformações lineares

- 4.1 Definição e propriedades de transformações lineares

- 4.2 A matriz de uma transformação linear
- 4.3 Autovalores e autovetores de um operador linear
- 4.4 Núcleo e imagem de uma transformação linear

5 Produto Interno

- 5.1 Definição e propriedades de produto interno
- 5.2 Norma
- 5.3 Ortogonalidade

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- CALLIOLI, C. A.; DOMINGOS, H. H.; COSTA, R. F. **Álgebra linear e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Atual Editora, 1978.
- STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1987.

Bibliografia Complementar

- BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R., RIBEIRO, V. L. F. F.; WETZLER, H. G. **Álgebra Linear**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.
- LANG, S. **Linear álgebra**. 4. ed. New York: Addison-Wesley Pub. Company, 1969.
- LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. 3. ed. Makron Books, 1971.
- SANTOS, N. **Vetores e matrizes**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1981.
- STRANG, G. **Linear algebra and its applications**. 2. ed. Orlando: Academic Press, 1980.

FAMAT39108 – Geometria Analítica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Geometria Analítica	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39108	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 60 horas-aula / semestre (4 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-0	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Utilizar os fundamentos do Cálculo Vetorial e da Geometria Analítica para aplicação e análise dos problemas de Engenharia.

EMENTA RESUMIDA

Geometria analítica no plano: reta; circunferência; elipse; hipérbole; parábola; coordenadas polares. Geometria analítica no espaço: vetores no espaço; retas; planos; quádricas; superfícies cilíndricas; superfícies de revolução; coordenadas esféricas e cilíndricas.

EMENTA DETALHADA

1 Geometria Analítica no Plano

- 1.1 A reta: coeficiente angular, equações reduzida e geral (revisão)
- 1.2 Lugares geométricos
- 1.3 A circunferência
- 1.4 Translação de eixos
- 1.5 A elipse: definição, elementos e equação reduzida
- 1.6 A hipérbole: definição, elementos e equação reduzida
- 1.7 A parábola: definição, elementos e equação reduzida
- 1.8 Coordenadas polares: as coordenadas polares e equações polares de curvas simples

2 Vetores no Espaço

- 2.1 Segmentos orientados e vetores
- 2.2 Operações sobre vetores: adição e multiplicação por escalar e propriedades

- 2.3 Dependência e independência linear
- 2.4 Norma (módulo) e produto interno (escalar) e suas propriedades
- 2.5 Determinação do ângulo entre dois vetores
- 2.6 Produto vetorial e significado geométrico de sua norma
- 2.7 Produto misto e significado geométrico de seu módulo

3 Planos e Retas

- 3.1 Coordenadas cartesianas no espaço: distância entre dois pontos e ponto médio de um segmento
- 3.2 Equações do plano: geral e paramétrica
- 3.3 Distância de ponto a plano
- 3.4 Dois planos: posições relativas e distância entre planos paralelos
- 3.5 Equações da reta: paramétrica e simétrica
- 3.6 A reta como intersecção de planos secantes
- 3.7 Distância de ponto a reta
- 3.8 Duas retas: posições relativas, obtenção da intersecção e distância entre retas paralelas e reversas
- 3.9 Reta e plano: posições relativas, obtenção da intersecção

4 Quádricas

- 4.1 A esfera
- 4.2 Cilindros quádracos
- 4.3 Quádricas de revolução
- 4.4 O elipsóide
- 4.5 Os hiperbolóides de uma e de duas folhas
- 4.6 O cone quádraco
- 4.7 Os parabolóides elíptico e hiperbólico

5 Coordenadas Cilíndricas e Esféricas

- 5.1 O sistema de coordenadas cilíndricas
- 5.2 O sistema de coordenadas esféricas
- 5.3 Equações cilíndricas e esféricas de planos e quádricas

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- BOULOS, P.; CAMARGO, I. D. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- CALLIOLI, C. A.; DOMINGOS, H. H.; COSTA, R. F. **Álgebra linear e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Atual Editora, 1978.
- STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1987.

Bibliografia Complementar

- LANG, S. **Linear Algebra**. 4. ed. New York: Addison-Wesley Pub. Company, 1969.
- LIMA, E. L. **Geometria analítica e álgebra linear**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.
- SANTOS, N. **Vetores e matrizes**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC. 1981.
- STRANG, G. **Linear algebra and its applications**. 2. ed. Orlando: Academic Press. 1980.
- WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

FAMAT39005 – Estatística



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Estatística	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39005	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 60 horas-aula / semestre (4 horas-aula / semana - aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-1	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Utilizar os fundamentos da Estatística no domínio da aplicação e da análise em problemas de Engenharia, especialmente os de natureza experimental.

EMENTA RESUMIDA

Estatística descritiva – resumo de dados; mediadas de posição; medidas de dispersão; técnicas de amostragem; probabilidade; variáveis aleatórias unidimensionais e bidimensionais; distribuição de variáveis aleatórias discretas; distribuição de variáveis aleatórias contínuas; distribuições amostrais; estimação – intervalos de confiança; decisão – testes de hipóteses; regressão e correlação linear.

EMENTA DETALHADA

1 Estatística Descritiva – Resumo de Dados

- 1.1 Introdução – definições e conceitos básicos da estatística
- 1.2 Distribuições de frequências para variáveis discretas e contínuas
- 1.3 Principais tipos de representações gráficas

2 Medidas de Posição

- 2.1 Mediana e moda para dados agrupados e não agrupados
- 2.2 Média aritmética para dados agrupados e não agrupados
- 2.3 Propriedades da média aritmética
- 2.4 Outras medidas de posição (média geométrica, média ponderada, média harmônica, separatrizes)

3 Medidas de Dispersão

- 3.1 Amplitude total
- 3.2 Variância e desvio padrão

- 3.3 Propriedades da variância e do desvio padrão
- 3.4 Coeficiente de variação
- 3.5 Erro padrão da média

4 Técnicas de Amostragens

- 4.1 Amostragem probabilística e amostragem não probabilística
- 4.2 Amostragem aleatória simples
- 4.3 Amostragem sistemática
- 4.4 Amostragem estratificada

5 Probabilidade

- 5.1 Introdução: conceitos e propriedades
- 5.2 Operações com eventos
- 5.3 Probabilidade condicionada
- 5.4 Independência de eventos
- 5.5 Teorema de Bayes

6 Variáveis Aleatórias Unidimensionais e Bidimensionais

- 6.1 Variáveis aleatórias discretas
- 6.2 Variáveis aleatórias contínuas
- 6.3 Esperança matemática
- 6.4 Função de distribuição
- 6.5 Distribuições marginais e distribuição conjunta para variáveis discretas e contínuas
- 6.6 Distribuições condicionais
- 6.7 Independência de variáveis aleatórias
- 6.8 Covariância e coeficiente de correlação

7 Distribuições de Probabilidade Discretas

- 7.1 Distribuição de Bernoulli
- 7.2 Distribuição binomial
- 7.3 Distribuição Poisson

8 Distribuições de Probabilidade Contínuas

- 8.1 Distribuição normal
- 8.2 Distribuição exponencial

9 Distribuições Amostrais

- 9.1 Teorema do Limite Central
- 9.2 Distribuição amostral da média para pequenas amostras – Distribuição t – Student
- 9.3 Distribuição amostral da variância – Distribuição de qui-quadrado
- 9.4 Distribuição amostral da relação entre variância – Distribuição F

10 Estimação – Intervalos de Confiança

- 10.1 Intervalos de confiança para média
- 10.2 Intervalos de confiança para proporção
- 10.3 Intervalo de confiança para variância

11 Decisão – Teoria da Decisão

- 11.1 Introdução – Definições e erros envolvidos nos testes de hipóteses
- 11.2 Teste de hipóteses para médias e diferença de médias
- 11.3 Teste de hipóteses para proporção e diferença entre proporções
- 11.4 Teste de hipótese para variâncias e relação entre variâncias
- 11.5 Teste de qui-quadrado para aderência e para independência

12 Regressão e Correlação Linear

- 12.1 Modelo de regressão linear simples – Método dos mínimos quadrados
12.2 Coeficiente de correlação de Pearson

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. 6. ed. Saraiva, São Paulo, 2002.
MORETTIN, L. G. **Estatística básica: probabilidade**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.
TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia Complementar

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. São Paulo: Edgar Blucher, 1989.
COSTA NETO, P. L. O.; CYMBALISTA, M. **Probabilidades**: resumos teóricos, exercícios resolvidos, exercícios propostos. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.
FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de estatística**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
MEYER, P. L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1984.
WALPOLE, R. E. et al. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

FAMAT39007 – Cálculo Numérico



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Cálculo Numérico	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39007	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 75 horas-aula / semestre (5 horas-aula / semana – 60 aulas teóricas, 15 horas práticas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-2	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Explicar os fundamentos dos principais métodos numéricos e empregá-los, com senso crítico, à solução de problemas de engenharia, fazendo uso de uma linguagem científica para programá-los.

EMENTA RESUMIDA

Introdução; zeros de funções; sistemas de equações lineares, ajuste de curvas, interpolação; integração numérica; solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

EMENTA DETALHADA

1 Zeros de Funções

- 1.1 Introdução
- 1.2 Isolamento das raízes
- 1.3 Método da bisseção
- 1.4 Método da iteração linear
- 1.5 Método de Newton Raphson

2 Sistemas de Equações Lineares

- 2.1 Introdução
- 2.2 Métodos iterativos: estudo da convergência; métodos de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel
- 2.3 Métodos diretos: método da eliminação de Gauss

3 Ajuste de Curvas – Método dos Quadrados Mínimos

- 3.1 Caso discreto: linear e não-linear
- 3.2 Análise do resultado: coeficiente de correlação

4 Interpolação Polinomial

- 4.1 Estudo da existência e unicidade do polinômio interpolador
- 4.2 Polinômio de Lagrange
- 4.3 Fórmula de Newton com diferenças divididas
- 4.4 Estudo do erro da interpolação polinomial
- 4.5 Interpolação inversa

5 Integração Numérica

- 5.1 Introdução
- 5.2 Métodos de Newton-Cotes: regras dos trapézios e 1/3 de Simpson
- 5.3 Estudo do erro da integração numérica
- 5.4 Método da Quadratura Gaussiana

6 Equações Diferenciais Ordinárias

- 6.1 Introdução
- 6.2 Métodos de passo simples: métodos da série de Taylor; de Euler e de Runge-Kutta
- 6.3 Métodos de passo múltiplo
- 6.4 Solução numérica de equações diferenciais de ordem superior

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. **Numerical analysis**. 4. ed. Boston: PWS-Kent, 1989.
- RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; MONKEN, L. H. **Cálculo numérico**. São Paulo: Makron Books, 2003.

Bibliografia Complementar

- ARENALES, S. H. V.; DAREZZO FILHO, A. **Cálculo Numérico: Aprendizagem com apoio de software**. São Paulo: Thomson Learning, 2008.
- BURIAN, R.; LIMA, A. C.; HETEM JUNIOR, A. **Cálculo Numérico**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.
- CARNAHAM, B.; LUTHER, H. A. **Applied Numerical Methods**. New York: Wiley, 1969.
- CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para Engenharia**. New York: McGraw Hill, 2008.
- DALCÍDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo Numérico Computacional: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

FAMAT39008 – Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

FICHA DE DISCIPLINA	
DISCIPLINA: Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	(X) SEMESTRAL - () ANUAL
CÓDIGO: FAMAT39008	PERÍODO:
CARGA HORÁRIA: 75 horas-aula / semestre (5 horas-aula / semana – 75 aulas teóricas)	(X) OBRIGATÓRIA - () OPTATIVA
PRÉ-REQUISITOS:	CÓ-REQUISITOS:
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA https://www.feq.ufu.br/graduacao/engenharia-quimica/fichas-de-disciplinas#tab-0-4	

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Aplicar efetivamente os fundamentos do Cálculo Diferencial e Integral na solução e na análise de problemas de engenharia.

EMENTA RESUMIDA

Funções de uma variável complexa; transformada de Laplace; séries de Fourier; integrais e transformadas de Fourier; equações diferenciais parciais.

EMENTA DETALHADA

1 Números complexos

- 1.1 Números complexos, operações
- 1.2 Forma polar dos números complexos, potenciação e radiciação
- 1.3 A exponencial complexa

2 Transformada de Laplace

- 2.1 A função gama
- 2.2 Funções seccionalmente contínuas e funções de ordem exponencial
- 2.3 Definição e condições de existência da transformada de Laplace
- 2.4 Propriedades fundamentais, transformada de funções especiais, teorema do deslocamento
- 2.5 Transformação de problemas de valor inicial
- 2.6 Transformada inversa: método das frações parciais
- 2.7 Transformadas de funções periódicas
- 2.8 Funções de Heaviside, função impulso e função de Dirac e suas transformadas
- 2.9 Teorema da Convolução
- 2.10 Aplicação: vibrações mecânicas

3 Séries de Fourier

- 3.1 Funções periódicas

- 3.2 Séries de Fourier e condições de Dirichlet para convergência
- 3.3 Expansão de funções periódicas em séries de Fourier, fenômeno de Gibbs
- 3.4 Expansão de funções periódicas pares e de funções periódicas ímpares em séries de Fourier
- 3.5 Expansão de funções não-periódicas em séries de Fourier
- 3.6 Diferenciação e integração de séries de Fourier
- 3.7 Identidade de Parseval
- 3.8 Séries de Fourier na forma complexa

4 Integrais de Fourier

- 4.1 Integral de Fourier como limite de uma série de Fourier
- 4.2 Identidade de Parseval para integrais de Fourier
- 4.3 Integrais cosseno e seno de Fourier
- 4.4 Transformada de Fourier
- 4.5 Transformadas cosseno e seno de Fourier
- 4.6 Teorema da convolução

5 Equações Diferenciais Parciais

- 5.1 Definição, classificação e redução à forma canônica
- 5.2 Exemplos de equações diferenciais parciais clássicas
- 5.3 Princípio de superposição e separação de variáveis
- 5.4 Condições de contorno e condições iniciais, problemas de valores de contorno
- 5.5 Resolução da equação unidimensional do calor.

BIBLIOGRAFIA (sugestão)

Bibliografia Básica

- ÁVILA, G. S. S. **Variáveis complexas e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- ZILL, D. G.; CULLEN, M. S. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. v.1-2.

Bibliografia Complementar

- EDWARDS, C. H.; PENNEY, D. E. **Equações diferenciais elementares**: com problemas de contorno. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1995.
- KAPLAN, W. **Cálculo Avançado**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972. v.2.
- KREYSZIG, E. **Matemática superior**. Rio de Janeiro: LTC, 1979.
- SPIEGEL, M. R. **Análise de Fourier**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- WYLIE, C. R.; BARRETT, L. C. **Advanced engineering mathematics**. New York: McGraw-Hill, 1995.