



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE  
COORDENADORIA ESPECIAL DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

PLANO DE ENSINO  
SEMESTRE 2022.1

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FQM7106	Cálculo IV	4	-	72

HORÁRIO	MÓDULO	
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	Presencial
04653 - 2.1420-2/SL104A 4.1420-2/SL104A	-	

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Mauricio Girardi

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
FQM7105	Calculo III

**IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Graduação em Engenharia de Energia

**V. JUSTIFICATIVA**

Complementar os conhecimentos básicos de cálculo diferencial para que o aluno possa compreender de forma mais abrangente as suas aplicações nas disciplinas específicas do curso de engenharia

**VI. EMENTA**

Números complexos. Equações diferenciais de primeira ordem. Equações lineares de segunda ordem. Soluções em série para EDO's de segunda ordem (funções de Bessel). Transformada de Laplace. Transformada de Fourier. Séries de Fourier. Equações diferenciais parciais.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivo Geral:**

Conhecer funções e equações matemáticas que governam fenômenos físicos típicos encontrados em engenharia.

**Objetivos Específicos:**

- Compreender e aplicar conceitos e resultados da teoria de equações diferenciais.
- Aplicar transformadas de Laplace e Fourier na solução de equações diferenciais.
- Aplicar séries na solução de equações diferenciais.
- Compreender a teoria de números complexos.

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

a) Números Complexos

- Definição, operações, conjugado e módulo
- Representação geométrica de regiões do plano complexo

- Forma polar e exponencial
- Potências e raízes
- Funções hiperbólicas
- Fasores
- Funções complexas

b) Equações Diferenciais de Primeira Ordem

- Definição e aplicações de EDOs de primeira ordem
- Separação de variáveis
- Equações lineares
- Equações exatas
- Fatores integrantes especiais
- Substituições e transformações
- Considerações sobre existência e unicidade de soluções

c) Equações Diferenciais Lineares de Segunda Ordem

- Equações Diferenciais Lineares de ordem  $n$
- Equações homogêneas com coeficientes constantes
- Espaço de soluções e Wronskiano
- Equações não homogêneas
- Método dos coeficientes indeterminados e superposição
- Variação de parâmetros

d) Soluções em Série para Equações Diferenciais Ordinárias de Segunda Ordem

- Soluções de EDOs Lineares em séries de potência
- Soluções em torno de pontos ordinários
- Equações de Cauchy-Euler
- Soluções em torno de pontos singulares
- Método de Frobenius
- Equações de Bessel

e) Transformada de Laplace

- Definição e condições de existência
- Cálculo da Transformada de Laplace para funções elementares
- Inversão da Transformada de Laplace
- Propriedades da Transformada de Laplace
- Função degrau unitário e delta de Dirac
- Soluções de EDOs utilizando a Transformada de Laplace
- Teorema de Convolução
- Aplicações

f) Séries de Fourier

- Definição da série de Fourier
- Série de Fourier de funções periódicas
- Série de Fourier de Senos e Cossenos
- Série de Fourier complexa
- Convergência uniforme e pontual

g) Transformada de Fourier

- Definição e condições de existência
- Cálculo da Transformada de Fourier para funções elementares
- Inversão da Transformada de Fourier
- Propriedades da Transformada de Fourier

- Teorema de Convolução
- Aplicações

#### h) Equações Diferenciais Parciais

- Definição e exemplos
- Condições de fronteira e condições iniciais
- Método de separação de variáveis
- Equação do calor
- Equação de Laplace
- Equação da onda

### IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Serão ministradas aulas teóricas em que o professor expõe o assunto ilustrando-o com exemplos e exercícios.

### X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

■ A verificação do rendimento do aluno compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando reprovado o aluno com mais de 25% de faltas (Frequência Insuficiente - FI).

■ Serão realizadas três provas escritas individuais.

■ Semanalmente serão solicitados resumos de 2 (duas) páginas acerca do conteúdo abordado durante a semana, em um total de 15 resumos. O conjunto destes resumos constituirá o valor R, calculado como o total de resumos entregues dividido por 15. Estes resumos serão também contabilizados como carga horária equivalente a 4 (quatro) horas aula a fim de integralizar o total de horas-aula da disciplina.

■ A média final (MF) será calculada como a média aritmética das três notas obtidas nas provas escritas adicionada do valor R, e então feito o arredondamento.

■ As datas das provas poderão ser alteradas de acordo com as necessidades do curso e do andamento do cronograma.

■ 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).

■ O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 6,0 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

■ Ao aluno que não comparecer às avaliações terá atribuída nota 0 (zero) nas mesmas. (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

#### Observações:

#### Pedido de Nova Avaliação

■ Pedido de Nova Avaliação em caso de perda por motivo de força maior - Art. 74 da Res. nº 17/Cun/97: O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

■ O pedido de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamento.

A Nova Avaliação será realizada no final do semestre letivo, após a terceira avaliação, em dia a ser combinado.

### XI. CRONOGRAMA TEÓRICO

AULA (Semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	11/04-16/04	Semana da Integração Acadêmica
2ª	18/04-20/04	Apresentação do Plano de Ensino; Definição, operações, conjugado e módulo; Representação geométrica de regiões do plano complexo; Forma polar e exponencial;
3ª	25/04 27/04	Potências e raízes; Funções hiperbólicas; Fasores; Funções complexas; Definição e aplicações de EDOs de primeira ordem; Separação de variáveis;
4ª	02/04 - <b>04/05</b>	Equações lineares; Equações exatas; Fatores integrantes especiais; <b>Dia não letivo.</b>

5 <sup>a</sup>	09/05-11/05	Substituições e transformações; Considerações sobre existência e unicidade de soluções;
6 <sup>a</sup>	16/05-18/05	Equações Diferenciais Lineares de Segunda Ordem; Equações Diferenciais Lineares de ordem n; Equações homogêneas com coeficientes constantes; Espaço de soluções e Wronskiano
7 <sup>a</sup>	23/05-25/05	Equações não homogêneas; Método dos coeficientes indeterminados e superposição; Variação de parâmetros; <b>Prova 1;</b>
8 <sup>a</sup>	30/05-01/06	Soluções de EDOs Lineares em séries de potência; Soluções em torno de pontos ordinários; Equações de Cauchy-Euler.
9 <sup>a</sup>	06/06-08/06	Soluções em torno de pontos singulares; Método de Frobenius; Equações de Bessel; Transformada de Laplace: Definição e condições de existência;
10 <sup>a</sup>	13/06-15/06	Cálculo da Transformada de Laplace para funções elementares; Inversão da Transformada de Laplace; Propriedades da Transformada de Laplace; Função degrau unitário e delta de Dirac*
11 <sup>a</sup>	20/06-22/06	Soluções de EDOs utilizando a Transformada de Laplace ; Teorema de Convolução; Aplicações. <b>Prova 2;</b>
12 <sup>a</sup>	27/06-29/06	Definição da série de Fourier; Série de Fourier de funções periódicas; Série de Fourier de Senos e Cossenos; Série de Fourier complexa; Convergência uniforme e pontual.
13 <sup>a</sup>	04/07-06/07	Transformada de Fourier: Definição e condições de existência; Cálculo da Transformada de Fourier para funções elementares; Inversão da Transformada de Fourier.
14 <sup>a</sup>	11/07-13/07	Propriedades da Transformada de Fourier; Teorema de Convolução; Aplicações.
15 <sup>a</sup>	18/07-20/07	Equações Diferenciais Parciais: Definição e exemplos; Condições de fronteira e condições iniciais; Método de separação de variáveis.
16 <sup>a</sup>	25/07-27/07	Equação do calor; Equação de Laplace; Equação da onda.
17 <sup>a</sup>	01/08-03/08	<b>Prova 3; Prova de recuperação final;</b>

#### Atendimento aos alunos

Horários: 2<sup>a</sup>-feira das 8:00 – 09:00. Local: Sala 104 – Mato Alto

#### Feridos previstos para o semestre 2022.1

DATA	
03/04	Aniversário de Araranguá
15/04	Sexta-feira Santa
21/04	Tiradentes
01/05	Dia do Trabalho
04/05	Padroeira de Araranguá
16/06	Corpus Christi

#### XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010. 607 p.
2. STEWART, James. **Cálculo**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 688p. Volume 2.
3. KREYSZIG, Erwin. **Matemática superior para engenharia**. 9.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009. 288p. Volume 2.

#### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. FIGUEIREDO, Djairo Guedes de; NEVES, Aloisio Freiria. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008. 307p.
2. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais**. 3.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. 473p. Volume 1.
3. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais**. 3.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. 434p. Volume 2.
4. STEPHENSON, Geoffrey. **Uma introdução às equações diferenciais parciais; para estudantes de ciências**. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 122 p.

5. AVILA, Geraldo. **Variáveis complexas e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 271p.

\_\_\_\_\_  
Prof. Mauricio Girardi

\_\_\_\_\_  
Chefe do Depto.

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Aprovado na Reunião do Colegiado do departamento em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_