



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE - 2022.1**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
MTM3104	Cálculo 4	4216	72h	0h	72h

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)/E-MAIL**

Leandro Batista Morgado / [leandro.morgado@ufsc.br](mailto:leandro.morgado@ufsc.br)

**III. DIAS E HORÁRIOS DAS AULAS**

3.1510-2 e 6.1620-2

**IV. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
MTM 3131	Equações Diferenciais Ordinárias

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

Engenharia de Alimentos, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção Civil, Engenharia de Produção Elétrica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Física Bacharelado, Física Licenciatura, Meteorologia.

**VI. EMENTA**

Sequências e séries numéricas. Sequências e séries de funções: séries de potências e séries de Fourier. Equações diferenciais parciais: método da separação de variáveis às equações clássicas da onda, do calor e de Laplace.

**VII. OBJETIVOS**

Concluindo o programa de MTM 3104 Cálculo 4, o aluno deverá ser capaz de:

- Calcular limites de sequências e analisar a convergência de séries numéricas.
- Identificar séries de potências e analisar sua convergência.
- Representar funções através de séries de potências.
- Identificar séries de Fourier e analisar sua convergência.
- Desenvolver funções em séries de Fourier.
- Identificar e resolver problemas envolvendo as equações da onda, do calor e de Laplace, através do método da separação de variáveis.

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**Unidade 1. Sequências e séries numéricas.**

- 1.1 Sequências.
  - 1.1.1 Definição e exemplos.
  - 1.1.2 Convergência e divergência.
  - 1.1.3 Operações com sequências e propriedades.
  - 1.1.4 Sequências limitadas e monótonas.
- 1.2 Séries.
  - 1.2.1 Definição e exemplos.
  - 1.2.2 Convergência e divergência.
  - 1.2.3 Séries geométrica e harmônica.
  - 1.2.4 Operações com séries e propriedades.
  - 1.2.5 Teste da divergência.
  - 1.2.6 Teste da integral e estimativa de soma.
  - 1.2.7 Testes da comparação e comparação por limite.
  - 1.2.8 Convergências absoluta e condicional.
  - 1.2.9 Testes da raiz e da razão.
  - 1.2.10 Teste da série alternada e estimativa de soma.

## Unidade 2. Sequências e séries de funções.

- 2.1 Sequências de funções.
- 2.1.1 Definição e exemplos.
- 2.1.2 Convergência e divergência.
- 2.2 Séries de potências.
- 2.2.1 Raio e intervalo de convergência.
- 2.2.2 Funções definidas por séries de potências.
- 2.2.3 Continuidade, derivação e integração de séries de potências.
- 2.2.4 Séries de Taylor.
- 2.2.5 Teorema Binomial.
- 2.2.6 Aplicações de séries de potências: cálculo aproximado de integrais e resolução de equações diferenciais ordinárias.
- 2.3 Séries de Fourier.
- 2.3.1 Funções periódicas: definições e gráficos.
- 2.3.2 Séries trigonométricas.
- 2.3.3 Fórmula de Euler.
- 2.3.4 Série de Fourier e coeficientes de Fourier de uma função  $2L$ -periódica.
- 2.3.5 Teorema de Fourier.
- 2.3.6 Série de Fourier em senos e série de Fourier em cossenos.
- 2.3.7 Cálculo de séries de Fourier para diferentes tipos de funções.

## Unidade 3. Equações diferenciais parciais.

- 3.1 Definição e exemplos. Solução de uma EDP.
- 3.2 Classificação: ordem, linear e não linear, homogênea e não homogênea.
- 3.3 EDP's com derivadas parciais com relação apenas a uma das variáveis.
- 3.4 Condições iniciais e de contorno.
- 3.5 Classificação de EDP's em elípticas, parabólicas ou hiperbólicas.
- 3.6 Equação do calor.
- 3.6.1 Considerações físicas: condução de calor numa barra homogênea.
- 3.6.2 Solução pelo método da separação de variáveis. Casos homogêneo e não homogêneo. Condições de contorno homogêneas e não homogêneas.
- 3.7 Equação da onda.
- 3.7.1 Considerações físicas: vibrações transversais de uma corda elástica.
- 3.7.2 Solução de D'Alembert para a equação da corda vibrante infinita.
- 3.7.3 Solução da equação da corda vibrante finita pelo método da separação de variáveis. Casos homogêneo e não homogêneo.
- 3.8 Equação de Laplace.
- 3.8.1 Interpretação física: potencial eletrostático, temperatura estacionária.
- 3.8.2 Solução da equação de Laplace no retângulo pelo método da separação de variáveis. Condições de contorno do tipo Dirichlet e do tipo Neumann.
- 3.8.3 Solução da equação de Laplace no disco pelo método da separação de variáveis.

**2. PROGRAMA PRÁTICO:** Não se aplica.

**3. PROGRAMA DE EXTENSÃO:** Não se aplica.

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Serão ministradas aulas expositivas e dialogadas, com desenvolvimento do conteúdo e resolução de exercícios em sala de aula. Utilizaremos o Moodle UFSC para disponibilizar listas de exercícios e outros materiais complementares aos alunos. Todo o conteúdo será lecionado durante as 15 semanas, de 18/04/22 a 29/07/22. O período de 01/08/22 a 03/08/22 será reservado para uma eventual nova avaliação.

## X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

O aluno será avaliado através de 3 provas, que serão realizadas ao longo do semestre letivo. A média parcial será dada pela média aritmética entre as notas das três avaliações, ou seja,

$$M_p = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$$

O conteúdo das provas 1, 2 e 3 corresponde, respectivamente, às unidades 1, 2 e 3 do conteúdo programático. Será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

## XI. NOVA AVALIAÇÃO

Conforme estabelece o §2º do Art.70, da Resolução nº 017/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação teórica (cumulativa) no final do semestre. A nota final será calculada através da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na **nova avaliação**.

## XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
2. GUIDORIZZI, Hamilton L. **Um curso de cálculo**. Vol. 4, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
3. STEWART, James. **Cálculo**. Vol. 2, São Paulo: Cengage Learning, 2017. 2 v. Disponível em: <https://resolver.vitalsource.com/9788522126859>. Acesso em: 14 dez. 2021.

## XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. KREYSZIG, Erwin. **Matemática superior para engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
2. FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. **Análise de Fourier e equações diferenciais parciais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2009.
3. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.
4. NAGLE, R. Kent; SAFF, E. B.; SNIDER, Arthur David. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
5. BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel B. **Equações diferenciais**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do Departamento

Aprovado no Colegiado do \_\_\_\_\_

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_