



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE - 2022.2**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
MTM3104	Cálculo 4	04212	72h	0h	72h

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

Tadeu Zavistanovicz de Almeida / [tadeu.almeida@ufsc.br](mailto:tadeu.almeida@ufsc.br)

**III. DIAS E HORÁRIOS DAS AULAS**

4.1620-2 e 6.1620-2 - CTC-ENS213

**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 Produção Civil

**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**

**1. PROGRAMA TEÓRICO:**

- 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/ou dialogadas, no formato presencial. Serão disponibilizados materiais de apoio no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Moodle. Todo o conteúdo será lecionado durante as 18 semanas de 25/08/2022 a 23/12/2022. O período de 19/12/2022 a 23/12/2022 será reservado para a nova avaliação (recuperação).

## X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

O aluno será avaliado através de 3 provas presenciais, P1, P2 e P3. A proposta inicial para o conteúdo cobrado em cada avaliação e data das provas, é a seguinte:

PROVA	CONTEÚDO	DATA (pode sofrer alteração)
PROVA 1	Unidade 1: Sequências e séries numéricas.	30/9/2022
PROVA 2	Unidade 2: Sequências e séries de funções.	16/11/2022
PROVA 3	Unidade 3: Equações diferenciais parciais	16/12/2022

Nova avaliação (REC)	Todo o conteúdo do semestre	21/12/2022
----------------------	-----------------------------	------------

Esta previsão inicial pode sofrer alterações, a depender do andamento do semestre.

**Presença:** a presença será aferida durante as aulas. Para obter frequência suficiente, o estudante precisa ter, pelo menos, 75% de presença.

**Nota final:** A média final será calculada como a média aritmética simples das três provas:

$$M = (P1 + P2 + P3) / 3$$

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. MATRIZ INSTRUCIONAL (anexo 1)**

**“Será Detalhada no Anexo 1”**

#### **XIII. 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.

#### **XIV. 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