



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 |                                |
| FQM7102 | Cálculo II         | 4                         | 0        | 72                             |

| HORÁRIO                       |                 | MODALIDADE |
|-------------------------------|-----------------|------------|
| TURMAS TEÓRICAS               | TURMAS PRÁTICAS | Presencial |
| 02655 – 2.1420(2) e 4.1420(2) |                 |            |

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Evy Augusto Salcedo Torres

e-mail: [evy.salcedo.torres@ufsc.br](mailto:evy.salcedo.torres@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
|--------|--------------------|
| -----  | -----              |

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

Graduação em Engenharia de Computação

V. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina propõe resolver integrais de uma variável usando diferentes técnicas de integração, com aplicações no Cálculo de áreas e volumes. Funções de várias variáveis também são objeto de estudo, como o cálculo de integrais Múltiplas e derivadas parciais.

VI. EMENTA

Métodos de Integração. Aplicações da integral definida. Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Aplicações das derivadas parciais. Integração múltipla.

VII. OBJETIVOS

**Objetivo Geral:**

- Familiarizar o estudante com as ferramentas matemáticas dos cálculos diferencial e integral, tornando-o apto à resolução de problemas de Física e Engenharia.

**Objetivos Específicos:**

- Resolver integrais indefinidas usando diferentes métodos de integração.
- Aplicar o conhecimento de integrais no cálculo de áreas, volumes e comprimento de arco.
- Identificar funções de várias variáveis e determinar seu domínio.
- Calcular limites de várias variáveis.
- Calcular derivadas parciais e entender o uso das regras da cadeia.
- Resolver problemas de maximização e minimização para funções de várias variáveis.
- Resolver integrais duplas e aplicar no cálculo de áreas e volumes.
- Resolver integrais triplas e aplicar no cálculo de volumes.
- Usar mudança de variáveis, com foco nas coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

- Aplicações de integrais múltiplas, como centro de massa de sólidos e momentos de inércia.

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### 1. Métodos de integração e aplicações da integral definida

- 1.1. Integrais trigonométricas
- 1.2. Substituição trigonométrica
- 1.3. Integração de funções racionais por frações parciais
- 1.4. Integrais racionais de seno e cossenos
- 1.5. Aplicações da integral definida: volumes e áreas de superfícies de sólidos de revolução, comprimento de arco

### 2. Coordenadas polares e estudo de funções de várias variáveis

- 2.1. Coordenadas polares: cálculo de áreas de regiões planas e comprimento de arco
- 2.2. Definição e domínio de funções de várias variáveis
- 2.3. Curvas de nível e gráficos de superfícies
- 2.4. Superfícies de nível
- 2.5. Limites de funções de várias variáveis
- 2.6. Continuidade
- 2.7. Derivadas parciais
- 2.8. Diferenciabilidade, diferencial total e aproximações lineares
- 2.9. Regra da cadeia para derivadas totais e parciais
- 2.10. Planos tangentes
- 2.11. Extremos locais e absolutos e pontos de sela
- 2.12. Problemas de maximização e minimização
- 2.13. Método dos multiplicadores de Lagrange

### 3. Integrais Múltiplas e Aplicações

- 3.1. Integrais duplas em coordenadas cartesianas
- 3.2. Cálculo de volumes e áreas de curvas planas usando integrais duplas
- 3.3. Mudança de variável: Jacobianos em duas variáveis
- 3.4. Integrais duplas em coordenadas polares
- 3.5. Integrais triplas em coordenadas cartesianas
- 3.6. Cálculo de volumes usando integrais triplas
- 3.7. Mudança de variável: Jacobianos em três variáveis
- 3.8. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas
- 3.9. Integrais triplas em coordenadas esféricas
- 3.10. Aplicações: centro de gravidade e momentos de inércia

## IX. COMPETÊNCIAS / HABILIDADES

Capacidade de interpretar e resolver problemas envolvendo limites, derivadas e integrais de funções de duas ou mais variáveis e desenvolver habilidades envolvendo técnicas de integração, no contexto de modelagem matemática em engenharia.

## X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Aulas expositivas intercaladas com discussões.
2. Desenvolvimento de exercícios manuscritos.
3. Material de apoio postado em ambiente virtual usando o *plataforma Moodle*.

## XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Os critérios de aprovação ou não na disciplina são regidos pela Resolução 17/CUn/97, disponível em <http://www.mtm.ufsc.br/ensino/Resolucao17.html>, a qual determina que:

- 7A O aluno que não presenciar pelo menos 75% das aulas (neste caso 52 horas-aula) estará automaticamente reprovado na disciplina (parágrafo 2º do artigo 69).
- 7A Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final MF  $\geq 6,0$  ou nota final NF  $\geq 6,0$  (artigo 72).

- ⌘ Todas as avaliações serão expressas através de notas graduadas de 0 a 10, não podendo ser fracionadas aquém ou além de 0,5. As frações intermediárias serão arredondadas para a graduação mais próxima, sendo as frações 0,25 e 0,75 respectivamente arredondadas para 0,5 e 1,0. Dessa forma, o aluno que obtiver MF = 5,75 terá esta média arredondada para 6,0 e estará automaticamente aprovado (artigo 71).
- ⌘ O aluno com frequência suficiente e  $3,0 \leq MF \leq 5,5$  terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre, chamada recuperação, REC (parágrafo 2º do artigo 70). Neste caso será atribuída ao aluno uma nota final NF, calculada pela média aritmética simples entre a MF e a REC.
- ⌘ Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero).
- ⌘ Será concedido o direito de segunda avaliação somente ao aluno que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino. Para tanto, o aluno 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 O pedido de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamento.
  - o **A Nova Avaliação será realizada no final do semestre letivo, após a terceira avaliação e antes da prova de recuperação.**
- ⌘ Deverá formalizar pedido de avaliação à Secretaria Integrada dos Departamentos do CTS em até 3 dias úteis após a avaliação, apresentando comprovação (artigo 74).
- ⌘ Para mais esclarecimentos, sugere-se a leitura dos artigos 69, 70, 71, 72, 73 e 74 da referida resolução.

### **Instrumentos de Avaliação:**

O aproveitamento nos estudos será avaliado mediante:

- ⌘ A aplicação de 3 provas escritas de resolução individual, valendo notas de 0 a 10.

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

- ⌘ A aplicação de 3 trabalhos, um por área, utilizando o software geogebra, com a finalidade de integralizar as 72h/aula da disciplina.

$$TE = \frac{TE1+TE2+TE3}{3}$$

- ⌘ A média das final, MF, será calculada segundo:

$$MF = 0,1*TE + 0,9*NP$$

Caso o aluno obtenha  $3,0 \leq MP \leq 5,5$  e tenha frequência suficiente, estará apto a fazer a recuperação (REC), valendo notas de 0 a 10, e que englobará todo o conteúdo programático. Conforme já descrito acima, a NF será calculada pela seguinte equação:

$$NF = \frac{MP+REC}{2}$$

### **Conteúdo de cada prova:**

- ⌘ Prova 1 e trabalho extra 1: (25/05/2022) Unidade 1
- ⌘ Prova 2 e trabalho extra 2: (27/06/2022) Unidade 2 e 3
- ⌘ Prova 3 e trabalho extra 3: (27/07/2022) Unidade 4 e 5
- ⌘ Prova de Recuperação: (01/08/2022)

## **XII. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO**

| <b>AULA (semana)</b> | <b>DATA</b>             | <b>ASSUNTO</b>  |
|----------------------|-------------------------|---|
| 1ª                   | 18/04/2022 a 23/04/2022 | Integração acadêmica da graduação   |
| 2ª                   | 25/04/2022 a 30/04/2022 | Integrais trigonométricas. Substituição trigonométrica. Integração de funções racionais por frações parciais            |
| 3ª                   | 02/05/2022 a 07/05/2022 | Comprimento de arco de Curvas planas definidas por equações cartesianas e paramétricas. Volume de sólidos de revolução. |
| 4ª                   | 09/05/2022 a 14/05/2022 | Área de uma superfície de revolução. Coordenadas Polares. Gráficos Polares.   |
| 5ª                   | 16/05/2022 a 21/05/2022 | Curvas canônicas polares. Interseção de curvas polares e Tangente às curvas polares.                                    |

|                 |                         |   |
|-----------------|-------------------------|---|
|                 |                         | Comprimento de arco de curvas polares. Área em coordenadas polares.                                   |
| 6 <sup>a</sup>  | 23/05/2022 a 28/05/2022 | <b>Aula de dúvidas. Prova 1. Entrega do primeiro trabalho extra</b>                                   |
| 7 <sup>a</sup>  | 30/05/2022 a 04/06/2022 | Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Planos normais e tangentes, gradiente                         |
| 8 <sup>a</sup>  | 06/06/2022 a 11/06/2022 | Regra da cadeia para derivadas parciais. Derivadas sucessivas e Derivadas de ordem superior.          |
| 9 <sup>a</sup>  | 13/06/2022 a 18/06/2022 | Valores máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Otimização                                  |
| 10 <sup>a</sup> | 20/06/2022 a 25/06/2022 | Mínimos quadrados e Multiplicadores de Lagrange. <b>Aula de dúvidas.</b>                              |
| 11 <sup>a</sup> | 27/06/2022 a 02/07/2022 | <b>Prova 2. Entrega do segundo trabalho extra.</b> Integral dupla: definição, propriedades e cálculo. |
| 12 <sup>a</sup> | 04/07/2022 a 09/07/2022 | Mudança de coordenadas – Coordenadas polares. Aplicações das integrais duplas.                        |
| 13 <sup>a</sup> | 11/07/2022 a 16/07/2022 | Integrais triplas: coordenadas retangulares. Integrais triplas: coordenadas cilíndricas               |
| 14 <sup>a</sup> | 18/07/2022 a 23/07/2022 | Coordenadas cilíndricas e coordenadas esféricas Aplicações  |
| 15 <sup>a</sup> | 25/07/2022 a 30/07/2022 | <b>Aula de dúvidas. Entrega do terceiro trabalho extra. Prova 3</b>                                   |
| 16 <sup>a</sup> | 01/08/2022 a 06/08/2022 | <b>Prova Recuperação final</b>  |
|                 |                         |   |
|                 |                         |   |

### XIII. Feriados previstos para o semestre 2022.1:

| DATA       |                        |
|------------|------------------------|
| 21/04/2022 | Tiradentes             |
| 04/05/2022 | Padroeira de Araranguá |
| 16/06/2022 | Corpus Christi         |
|            |                        |

### XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação, noções de integração**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 448p.
- 2) GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 435p.
- 3) STEWART, James. **Cálculo**. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. Volumes 1 e 2.
- 4) ANTON, Howard. **Cálculo: um Novo Horizonte**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. Volumes 1 e 2.

### XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1) PINTO, Diomara; MORGADO, Maria Candida Ferreira. **Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis**. 3.ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. 348 p.
- 2) SIMMONS, George Finlay. **Cálculo com geometria analítica**. 1. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987. Volume 1.
- 3) THOMAS, George Brinton; WEIR, Maurice D.; HASS, Joel. **Cálculo**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2012. Volumes 1 e 2.
- 4) LEITHOLD, Louis. **Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. Volumes 1 e 2.
- 5) GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001. Volumes 1 e 2

\*Os livros da bibliografia básica acima citados constam na Biblioteca setorial de Araranguá.

\_\_\_\_\_  
Evy Augusto Salcedo Torres

Aprovado na Reunião do Colegiado do Departamento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefia

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenação