



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

* plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020.

SEMESTRE 2021.2

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

** plano a ser considerado equivalente, em caráter excepcional e transitório na vigência da pandemia COVID-19, à disciplina FQM7102

HORÁRIO		MODALIDADE
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	Emergencial Remoto
02653 – 2.1620(2) e 4.1620(2)		

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Evy Augusto Salcedo Torres

e-mail: evy.salcedo.torres@ufsc.br

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
FQM 7101	Cálculo I
FQM 7103	Geometria Analítica

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

Bacharelado em Engenharia de Computação

Bacharelado em Engenharia de Energia

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 disponibilizadas como vídeos acessíveis através da internet em alguma plataforma de compartilhamento de vídeo.
2. Desenvolvimento de exercícios manuscritos e disponibilizado como vídeo em alguma plataforma de compartilhamento.
3. Material de apoio postado em ambiente virtual usando a 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:

- 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).
- 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 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 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.

Durante o período de pandemia a seguintes normas estabelecidas no item 3 do [OFÍCIO CIRCULAR CONJUNTO No 003/2021/PROGRAD/SEAI, de 20/04/2021](#) serão observadas a fim de resguardar direitos e conferir maior segurança no ambiente virtual:

- a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução no 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).
- b) Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- c) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino-aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- d) Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- e) A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente deve ser informada aos discentes, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.
- f) A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.
- g) Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.

Frequência:

Para fins de contabilização da frequência será considerado o acesso aos vídeos das aulas assíncronas os quais serão disponibilizados como links na plataforma Moodle. Já no caso das aulas síncronas a frequência será aferida diretamente durante a transmissão da mesma (Live).

Instrumentos de Avaliação:

O aproveitamento nos estudos será avaliado mediante:

- Participação nas aulas Síncronas (Lives), conforme

$$NAS = \left(\frac{\text{Total de participações}}{\text{Total de aulas síncronas}} \right) * 10$$

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

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

A prova será assíncrona e será disponibilizada quarenta e oito (48) horas antes do horário de entrega. O horário de entrega da prova será, impreterivelmente, as 16:00 horas da data estipulada no cronograma deste documento, e deverá ser encaminhada via moodle.

- A média das parcial, MP, será calculada segundo

$$MP = 0,1 * NAS + 0,9 * NP$$

ou seja, 10% da nota será a participação nas aulas assíncronas e 90% será a média das provas parciais

Caso o aluno obtenha $3,0 \leq MP \leq 5,5$ 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:

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

A REC será realizada de forma assíncrona e será disponibilizada vinte e quatro (24) horas antes do horário de entrega. O horário de entrega da prova será, impreterivelmente, as 16:00 horas da data estipulada no cronograma deste documento, e deverá ser encaminhada via moodle.

Data das aulas Síncronas:

- Live 1: (às 16:20(2) do 24/10/2021) Unidade 1.1 – 2.1
- Live 2: (às 16:20(2) do 16/02/2022) Unidade 2.2 – 2.13
- Live 3: (às 16:20(2) do 09/03/2021) Unidade 3.1 – 3.10

Conteúdo de cada prova (90% da média parcial):

- Prova 1: (das 16h do 29/11/2021 até as 16h do 03/12/2021) Unidade 1
- Prova 2: (das 16h do 14/02/2022 até as 16h do 18/02/2022) Unidade 2 e 3
- Prova 3: (das 16h do 14/03/2022 até as 16h do 18/03/2022) Unidade 4 e 5
- Prova de Recuperação: (das 16h do 21/03/2022 até as 16h do 23/03/2022)

XII. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	25/10/2021 a 29/10/2021	Integrais trigonométricas. Substituição trigonométrica. Integração de funções racionais por frações parciais
2ª	01/11/2021 a 05/11/2021	Comprimento de arco de Curvas planas definidas por equações cartesianas e paramétricas
3ª	08/11/2021 a 12/11/2021	Volume de sólidos de revolução. Área de uma superfície de revolução.
4ª	15/11/2021 a 19/11/2021	Coordenadas Polares. Gráficos Polares. Curvas canônicas polares.
5ª	22/11/2021 a 26/11/2021	Interseção de curvas polares e Tangente às curvas polares. Comprimento de arco de curvas polares. Área em coordenadas polares 04/10/2021. Aula de dúvidas.
6ª	29/11/2021 a 03/12/2021	Prova 1. Derivadas parciais.

7ª	06/12/2021 a 10/12/2021	Diferenciabilidade. Planos normais e tangentes, gradiente
8ª	13/12/2021 a 17/12/2021	Regra da cadeia para derivadas parciais. Derivadas sucessivas e Derivadas de ordem superior.
9ª	31/01/2022 a 04/02/2022	Valores máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Otimização
10ª	07/02/2022 a 11/02/2022	Mínimos quadrados e Multiplicadores de Lagrange. Aula de dúvidas.
11ª	14/02/2022 a 18/02/2022	Prova 2. Integral dupla: definição, propriedades e cálculo.
12ª	21/02/2022 a 25/02/2022	Mudança de coordenadas – Coordenadas polares. Aplicações das integrais duplas.
13ª	28/02/2022 a 04/03/2022	Integrais triplas: coordenadas retangulares. Integrais triplas: coordenadas cilíndricas
14ª	07/03/2022 a 11/03/2022	Coordenadas cilíndricas e coordenadas esféricas Aplicações. Aula de dúvidas.
15ª	14/03/2022 a 18/03/2022	Prova 3
16ª	21/03/2022 a 25/03/2022	Prova Recuperação final

XIII. Feriados previstos para o semestre 2021.2:

DATA	
28/10/2021	Dia do Servidor Público
02/10/2021	Finados
15/10/2021	Proclamação da República
01/03/2022	Carnaval – Ponto Facultativo
02/03/2022	Carnaval
09/03/2022	Quarta-feira de cinzas (Ponto Facultativo até 14 horas)

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) TANEJA, Inder Jeet; de HOLANDA JANESCH, Silvia Martini. Cálculo II 2ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2009. 224 p. (acessível em <https://mtm.grad.ufsc.br/>)**
- 2) Notas de aula da Disciplina
- 3) FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação, noções de integração.** 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 448p.
- 4) 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.
- 5) STEWART, James. **Cálculo.** 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. Volumes 1 e 2.
- 6) ANTON, Howard. **Cálculo: um Novo Horizonte.** 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. Volumes 1 e 2.

XIV. 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.

**Este será o livro texto. O resto dos livros são os livros tradicionais da disciplina que o aluno poderá usar caso tenha adquirido por meios próprios.

Evy Augusto Salcedo Torres

Aprovado na Reunião do Colegiado do Departamento ___/___/___

Chefia

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso ___/___/___

Coordenação