



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

Ficha 2

Disciplina: Cálculo 2A				Código: CMA211			
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular		Número de vagas: o que for necessário			
Pré-requisito: CMA111		Co-requisito:		Modalidade: (X) 100% Ensino Remoto conforme Res. Nº 22/21-CEPE			
CH Total: 90h CH semanal média: 6h		Padrão (PD):	Laboratório (LB):	Campo (CP):	Estágio (ES):	Orientada (OR):	Prática Específica (PE):
EMENTA							
<p>O Espaço R^n. Função de uma variável real a valores vetoriais: limite, continuidade, derivação e integração. Função de várias variáveis reais a valores reais. Limite, continuidade e derivadas parciais. Diferenciabilidade, plano tangente e o vetor gradiente. Regra da Cadeia, gradiente e derivadas de ordens superiores. Teorema do Valor Médio e Fórmula de Taylor com Resto de Lagrange (para função de várias variáveis). Máximos, mínimos e o Método dos Multiplicadores de Lagrange. Integral dupla e Teorema de Fubini. Mudança de variáveis na integral dupla. Cálculo de volumes, área de superfície e integral de superfície. Integral tripla. Mudança de variáveis na integral tripla. Aplicações. Função de várias variáveis reais a valores vetoriais. Integral de linha. Campo conservativo e forma diferencial exata. Cálculo vetorial e os Teoremas de Green, da Divergência (Gauss) e de Stokes. Tópicos de cálculo.</p>							
PROGRAMA							
<p>1. Funções vetoriais. Curvas no plano e no espaço. Curvas parametrizadas. Derivadas e integrais de funções vetoriais de uma variável real; Comprimento de arco e curvatura; Vetores tangente, normal e binormal; Movimento no espaço: velocidade e aceleração.</p> <p>2. Cálculo diferencial. Gráfico, domínio, curvas de nível de funções de mais de uma variável. Limites, continuidade. Derivadas parciais, diferenciabilidade. Regra da cadeia. Derivadas parciais de ordem superior. Derivadas direcionais e gradientes. Planos tangentes e normais a superfícies.</p> <p>3. Máximos e mínimos. Pontos críticos, máximo e mínimo local; aproximação de Taylor quadrática, classificação de pontos críticos; Problemas de máximos e mínimos aplicados; Multiplicadores de Lagrange.</p> <p>4. Integração múltipla. Integrais duplas; cálculo de áreas e volumes. Teorema de Fubini. Integração tripla. Mudança de variáveis em integrais múltiplas. Aplicações.</p> <p>5. Cálculo vetorial. Campos vetoriais. Integrais de linha. Integrais de superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes. Aplicações.</p>							
OBJETIVO GERAL							
<p>Compreender os conceitos geométricos, numéricos e algébricos de limite, derivada e integral para funções vetoriais e funções reais de várias variáveis. Identificar os conceitos supramencionados em problemas aplicados.</p>							

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar e classificar curvas planas; Calcular áreas de regiões delimitadas por curvas; Calcular comprimentos de curvas; Calcular derivadas e integrais de funções vetoriais.

Determinar domínio, imagem de curvas de nível de funções de várias variáveis.
Interpretar, calcular e aplicar conceitos relacionados à diferenciabilidade de funções de várias variáveis.

Classificar pontos críticos de funções de várias variáveis. Aplicar os conceitos de diferenciabilidade a problemas de máximos e mínimos.

Identificar os limites de integração em uma integral múltipla. Calcular integrais múltiplas.

Calcular campos vetoriais. Definir integrais de linha e integrais de superfície. Aplicar os teoremas de Green e de Stokes.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

a) forma de desenvolvimento da disciplina:

Os procedimentos didáticos seguem a Resolução Nº 22/2021 - CEPE.

A disciplina será ASSÍNCRONA e sua condução será através do Ambiente de Aprendizagem Moodle, disponível na UFPR Virtual, onde serão postados os materiais de estudo; realizadas as avaliações e disponibilizados os fóruns de discussão.

Os professores ofertarão atendimentos síncronos, pelo TEAMS, em horário a ser definido na primeira semana de aulas. A participação dos alunos é **facultativa** e suas horas não serão contabilizadas na carga horária total da disciplina.

Será adotado um sistema de 5 módulos, de acordo com os itens do programa:

Módulo - Funções vetoriais.

Módulo - Cálculo diferencial.

Módulo - Máximos e mínimos.

Módulo - Integração múltipla.

Módulo - Cálculo vetorial.

b) período de desenvolvimento da disciplina:

Atividades didáticas de 20/09 a 18/12/2021, e realização do exame final no dia 20/12/2021.

c) carga horária semanal para atividades síncronas e assíncronas:

A carga horária média semanal é de 6 horas.

d) sistema de comunicação:

A comunicação entre os docentes e os estudantes se dará através dos fóruns de discussão da disciplina e Hora do Café disponíveis na UFPR Virtual.

A comunicação também poderá ser realizada através dos atendimentos síncronos pelo TEAMS

e) material didático para as atividades de ensino:

As referências estão discriminadas no Item Bibliografia e consistem de livros disponíveis no site:
<https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/>

Serão indicados vídeo-aulas e propostas listas de exercícios no material disponibilizado na plataforma UFPR Virtual.

f) o ambiente virtual de aprendizagem, as mídias e demais recursos tecnológicos:

Todo o material será disponibilizado na sala da UFPR Virtual. Como a disciplina é assíncrona, todo o material e atividades ficarão disponíveis para que o estudante os usufrua no momento que melhor lhe convier. As dúvidas deverão ser postadas nos fóruns de discussão na UFPR Virtual e a equipe de professores e monitores procurará respondê-las com a maior brevidade. Serão disponibilizados horários semanais de atendimento síncrono pelo TEAMS de presença facultativa em horário a ser definido na primeira semana de aulas. Foram submetidos planos de monitoria digital e caso sejamos contemplados será possível ampliar os horários de atendimentos síncronos.

FORMAS DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA

- As avaliações serão assíncronas pela plataforma UFPR Virtual.
- Será realizada uma avaliação para cada módulo.
- As avaliações ficarão disponíveis na plataforma, no dia marcado, das 8h às 23h59 e o estudante terá até 180 minutos para resolvê-la, contados a partir do acesso a sua prova.
- Respostas não incluídas no sistema não serão consideradas.
- Durante a prova o aluno poderá anexar a resolução das suas questões em um único arquivo pdf. Este arquivo será analisado somente caso a/o estudante solicite revisão de prova de forma fundamentada e argumentada através do Fórum específico para esse fim disponível na sala na UFPR VIRTUAL. Resoluções enviadas posteriormente não serão aceitas.
- Nas questões de respostas numéricas, será concedida nota integral admitindo-se erro relativo de até 2% do valor correto. Para erro relativo de até 5%, será concedido 80% do valor da questão.
- Em atenção ao Art. 7 da Resolução Nº 22/2021 - CEPE, fica garantido o direito à realização de segunda chamada aos estudantes que não realizarem alguma das provas pelos motivos descritos no Artigo 12 da Resolução No 65/2020 - CEPE ou por problemas de acesso à plataforma no dia da avaliação.
- Os pedidos de segunda chamada deverão ser feitos através do formulário específico disponibilizado na sala da UFPR VIRTUAL, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução No 37/97 do CEPE.
- Para aprovação na disciplina será considerada a média aritmética das notas de cada um dos 5 módulos e respeitados os critérios de aprovação e exame final previstos nos artigos 92 a 97 da Resolução 37/97-CEPE.
- A frequência será contabilizada através da realização das avaliações, na mesma proporção usada para o cálculo das notas.

DATAS DAS AVALIAÇÕES

1ª prova:	04/10/2021	-	Módulo de Funções Vetoriais
2ª prova:	18/10/2021	-	Módulo de Cálculo diferencial
3ª prova:	01/11/2021	-	Módulo de Máximos e mínimos
4ª prova:	16/11/2021	-	Módulo de Integração múltipla
5ª prova:	06/12/2021	-	Módulo de Cálculo vetorial
Segundas chamadas:	14/12/2021	-	Conteúdo do módulo correspondente
Exame final.	20/12/2021	-	Todo o conteúdo

CRONOGRAMA

Semana	Período	Atividade assíncrona
		Conteúdo - Atividade
1	20/09 a 26/09	Módulo de Funções Vetoriais
2	27/09 a 03/10	Módulo de Funções Vetoriais
	04/10/2021	Avaliação sobre Funções Vetoriais
3	04/10 a 10/10	Módulo de Cálculo Diferencial
4	11/10 a 17/10	Módulo de Cálculo Diferencial
	18/10/2021	Avaliação sobre Cálculo Diferencial
5	18/10 a 24/10	Módulo de Máximos e Mínimos
6	25/10 a 31/10	Módulo de Máximos e Mínimos
	01/11/2021	Avaliação sobre Máximos e Mínimos
7	01/11 a 07/11	Módulo de Integração
8	08/11 a 14/11	Módulo de Integração
	16/11/2021	Avaliação sobre Integração múltipla
9	15/11 a 21/11	Módulo de Cálculo Vetorial
10	21/11 a 28/11	Módulo de Cálculo Vetorial
11	29/11 a 05/12	Módulo de Cálculo Vetorial
12	06/12/2021	Avaliação sobre Máximos e Mínimos
13	14/12/2021	Segundas Chamadas
14	20/12/2021	Exame Final
		Total - 90 horas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Disponíveis no site <https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/>.

1. James Stewart, **Cálculo**, volume 2, Tradução da 8ª edição norte-americana, Cengage Learning, São Paulo, 2016.
2. Hamilton Luiz Guidorizzi, **Um curso de Cálculo**, vol. 2, 6ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2019.
3. Larry J. Goldstein, David C. Lay, David I. Schneider, Nakhlé H. Asmar. **Matemática Aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**, 12ª edição, Bookman, 2012.
4. Dennis G. Zill, **Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem**, Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Disponíveis no site <https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/> ou nas páginas indicadas

1. Howard Anton, Irl Bivens e Stephen Davis, **Cálculo**, volume 2, 10a edição, Bookman, Porto Alegre, 2014.
2. Dirceu D'Alkmin Telles (organizador), Seizen Yamashiro, Suzana Abreu de Oliveira Souza. **Matemática com aplicações tecnológicas**, Volume 3, Cálculo II, 2a edição, Editora Edgard Blücher Ltda, 2019.
3. Deborah Hughes-Hallett et al. **Cálculo aplicado**, LTC, Rio de Janeiro, 2012.
4. Mauricio Vilches, Maria Luiza Corrêa. **Cálculo II**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática e Estatística da UERJ, 2013. Acessado em 01/09/2021.
<https://docplayer.com.br/81512950-Calculo-ii-volume-i-mauricio-a-vilches-maria-luiza-correa-departamento-de-analise-ime-uerj.html>
5. Cristina Lúcia Dias Vaz; José Miguel Martins Veloso. **Caderno de Exercícios: Cálculo II**. Belém: AEDI/UFPA, 2016. Acessado em: 01/09/2021.
<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/203424/2/caderno%20de%20exerc%C3%ADcios%20I%20-%20c%C3%A1lculo%20II.pdf>
6. José Renato Ramos Barbosa, **Lições de Cálculo de Várias Variáveis Reais via Exemplos e Exercícios Resolvidos**, Notas de Aula, DMAT, UFPR. Acessado em 01/09/2021.
<https://docs.ufpr.br/~jrrb/CM042.pdf>

Docentes Responsáveis

Elizabeth Wegner Karas	ewkaras@gmail.com , ewkaras@ufpr.br (Coordenadora)
Paula Rogéria Lima Couto	paulacouto@ufpr.br
Carlos Eduardo Durán Fernández	cduran@ufpr.br
José Alberto Ramos Flor	albertoramos@ufpr.br , aramos27@gmail.com
Lucelina Batista dos Santos	lucelina@ufpr.br
Diego Mano Otero	otero.ufpr@gmail.com

Chefe do Departamento de Matemática: Prof. Alexandre Kirilov