



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

Ficha 2

Disciplina: Cálculo em várias variáveis reais				Código: CM302		
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular			Número de vagas: o que for necessário	
Pré-requisito: CM301		Co-requisito:		Modalidade: (X) 100% Ensino Remoto conforme Res. Nº 22/21-CEPE		
CH Total: 60h CH semanal média: 4h		Padrão (PD):	Laboratório (LB):	Campo (CP):	Estágio (ES):	Orientada (OR): Prática Específica (PE):
EMENTA Funções de duas e três variáveis reais a valores reais. Mudanças de Coordenadas. Noções de derivadas parciais, plano tangente e vetor gradiente. Máximos e mínimos.						
PROGRAMA 1. Mudanças de coordenadas. Curvas no plano e no espaço. Curvas parametrizadas. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas e coordenadas cilíndricas. Curvas de nível associadas a funções de várias variáveis. 2. Cálculo diferencial. Funções de duas e três variáveis reais a valores reais. Derivadas parciais, diferenciabilidade. Regra da cadeia. Derivadas parciais de ordem superior. Derivadas direcionais e gradientes. Planos tangentes e normais a superfícies. 3. Máximos e mínimos. Pontos críticos, máximo e mínimo local; classificação de pontos críticos; Problemas de máximos e mínimos aplicados; Multiplicadores de Lagrange.						
OBJETIVO GERAL Compreender os conceitos geométricos, numéricos e algébricos de mudanças de coordenadas e de diferenciabilidade para funções reais de várias variáveis. Identificar os conceitos supramencionados em problemas aplicados. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Identificar e classificar curvas planas; Calcular áreas de regiões delimitadas por curvas; Calcular comprimentos de curvas; Efetuar mudanças de coordenadas no plano e no espaço. Determinar domínio, imagem e 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.						

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 3 módulos, de acordo com os itens do programa:

Módulo - Mudanças de coordenadas.

Módulo - Cálculo diferencial.

Módulo - Máximos e mínimos.

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 4 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 N° 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 3 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:	11/10/2021	-	Módulo de Mudanças de coordenadas
2ª prova:	08/11/2021	-	Módulo de Cálculo diferencial
3ª prova:	06/12/2021	-	Módulo de Máximos e mínimos
Segundas chamadas:	14/12/2021	-	Conteúdo do módulo correspondente
Exame final.	20/12/2021	-	Todo o conteúdo

CRONOGRAMA

Semana		Atividade assíncrona
		Conteúdo - Atividade
1	20/09 a 26/09	Módulo de Mudanças de coordenadas
2	27/09 a 03/10	Módulo de Mudanças de coordenadas
3	04/10 a 10/10	Módulo de Mudanças de coordenadas
	11/10/2021	Avaliação sobre Mudanças de coordenadas
4	11/10 a 17/10	Módulo de Cálculo Diferencial
5	18/10 a 24/10	Módulo de Cálculo Diferencial
6	25/10 a 31/10	Módulo de Cálculo Diferencial
7	01/11 a 07/11	Módulo de Cálculo Diferencial
	08/11/2021	Avaliação sobre Cálculo Diferencial
8	08/11 a 14/11	Módulo de Máximos e Mínimos
9	15/11 a 21/11	Módulo de Máximos e Mínimos
10	22/11 a 28/11	Módulo de Máximos e Mínimos
11	29/11 a 05/12	Módulo de Máximos e Mínimos
12	06/12/2021	Avaliação sobre Máximos e Mínimos
13	14/12/2021	Segundas Chamadas
14	20/12/2021	Exame Final

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. Deborah Hughes-Hallett et al. **Cálculo aplicado**, LTC, Rio de Janeiro, 2012.
5. 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.

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.
2. 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-dep-artamento-de-analise-ime-uerj.html>
3. Cristina Lúcia Dias Vaz; José Miguel Martins Veloso. **Caderno de Exercícios: Cálculo II**. Belém: AEDI/UFGA, 2016. Acessado em: 01/09/2021.

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/203424/2/caderno%20de%20exerc%C3%ADcios%201%20-%20c%C3%A1lculo%20II.pdf>

4. 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 - Coordenadora

Contato: ewkaras@gmail.com, ewkaras@ufpr.br

Adriana Luiza do Prado - Responsável pelas turmas do curso de Ciências Econômicas

Contato: alprado@ufpr.br

Liangzhong Hu - Responsável pelas turmas dos cursos de Química e de Engenharia Cartográfica

Contato: ihu@ufpr.br

Docentes colaboradores:

Paula Rogéria Lima Couto

paulacouto@ufpr.br

Carlos Eduardo Durán Fernández

cduran@ufpr.br

José Alberto Ramos Flor

albertoramos@ufpr.br, aramos27@gmail.com

Chefe do Departamento de Matemática: Prof. Alexandre Kirilov