

Plano de desenvolvimento da disciplina

O plano de desenvolvimento da disciplina (este documento) estabelece nosso “contrato” para o semestre, com informações e regras básicas.

1 Sobre a disciplina

A disciplina “MA211 – Cálculo II” generaliza os conceitos vistos no primeiro curso de cálculo para o caso das funções de várias variáveis, $f : U \subset \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$. Veremos que há muito de semelhante nas definições de “limite”, “continuidade” e “diferenciabilidade”, porém as dimensões extras adicionam algumas dificuldades técnicas. Veremos também que desta vez temos mais que um conceito de integral.

Este curso tem dois marcos importantes: (i) a versão n -dimensional dos conceitos de máximo e mínimo local/global, que nos permitirá desenvolver uma teoria poderosa para resolver problemas de otimização, utilizando as boas propriedades do vector gradiente ∇f de uma função e (ii) a introdução das noções de integração sobre uma curva e sobre uma superfície, que juntamente com os Teoremas de Green, Gauss e Stokes são muito úteis para compreender as formulações modernas das equações da física. As noções de campos vetoriais que veremos no curso, principalmente no caso conservativo, serão muito úteis também para quem fará um curso de equações diferenciais no futuro.

Além disso, como toda disciplina de matemática do ciclo básico, ela tem um papel de “formar vocabulário”. A matemática é uma linguagem¹, e você como futuro professor, cientista ou profissional “de exatas” vai precisar ser fluente neste idioma.

2 Ementa

Funções de várias variáveis reais. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Integrais múltiplas. Integrais de linha. Teorema da divergência. Teorema de Stokes.

3 Programa

1. Funções de várias variáveis. Domínios, curvas de nível e esboço de gráficos. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Derivada direcional. Regra da cadeia. Funções implícitas. Fórmula de Taylor.
2. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Otimização linear.
3. Integrais múltiplas. Integrais duplas e triplas. Mudança de variáveis. Integração em coordenadas cilíndricas e esféricas.
4. Curvas no plano e no espaço. Campos vetoriais.
5. Integrais de linha. Independência de caminhos. Teorema de Green.
6. Integrais de superfície. Teoremas de Gauss e de Stokes.

¹Galileu Galilei disse que “A Matemática é a linguagem em que Deus escreveu o universo”. Se preferir uma perspectiva mais atea, fique com Stephen Hawking: “A matemática é a única linguagem que temos em comum com a natureza.”

4 Referências bibliográficas

Comentários sobre as referências bibliográficas: Notas de aula serão disponibilizadas, mas este curso será baseado em [?, ?, ?]. Nossa ementa é tradicional, então recomendo que você passe alguns minutos na biblioteca, procurando um livro que goste, existem vários lá sobre cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis.

Aqui estão algumas sugestões: Os livros [?, ?] foram os que eu usei na minha graduação e poderiam ser utilizados como livro-texto (são destes livros em formato grande, que se popularizou nas últimas décadas). Para a primeira metade do curso, [?] é muito bom (é uma pena que não exista o vol. 4 desta coleção).

O livro [?] é muito bom, tem muitos exercícios resolvidos e notas históricas. Os livros [?, ?, ?, ?] tratam o assunto de forma bem mais avançada do que faremos no curso, e contém alguns exercícios desafiadores. Pra quem gosta de referências clássicas e avançadas, que demonstram praticamente todas as afirmações, recomendo [?] e [?]. Você passará madrugadas “divertidas” com eles.

O livro [?] é excelente, e o autor é conhecido pela forma como escreve bem matemática. Para exercícios resolvidos, recomendo o [?].

5 Horários das aulas

A turma especial não tem aulas presenciais. Você pode acompanhar as aulas presenciais de algum professor (peça autorização antes). Essa disciplina tem PEDs e PADs para te ajudar com exercícios, os horários dos atendimentos estarão no Moodle.

5.1 Atendimentos extra-classe

Horário para atendimentos extra-classe (Prof. Ricardo): 2a feira 17h-17h40, diretoria do Imecc (última sala no fim do corredor). Por favor, envie um e-mail ou uma mensagem pelo chat do Gmail institucional avisando que irá ao atendimento, imprevistos acontecem.

Horários de atendimento do PED (Tomás): 4a feira, 12h-13h e 18h-19h (sala 125).

Horários dos outros PEDs: a definir.

6 Ambientes virtuais

Faremos uso do Moodle como ambiente virtual principal. Ele será usado para devolutiva de atividades/trabalhos, para divulgação de notas das atividades e das provas, realização de atividades online. Como regra geral: tudo que você tiver que devolver pra mim, ou resolver online, terá que ser feito pelo Moodle.

7 Critérios de aprovação e formas de avaliação

Inicialmente será aplicada uma prova, que chamaremos de A, cobrindo todo o conteúdo de MA211, parecida com um exame final. Se sua nota na prova A for 6,0 ou superior, você estará aprovado nesta disciplina e não precisará fazer nenhuma outra atividade. Sua nota final será a nota obtida na prova A.

Caso sua nota na prova A seja inferior a 6,0, então você poderá fazer outras duas provas:

- ▶ prova *B*, referente aos conteúdos 1 e 2 do programa da disciplina,
- ▶ prova *C*, referente aos conteúdos 3, 4, 5 e 6 do programa da disciplina.

Caso a média *M* entre sua nota na prova *B* e sua nota na prova *C* seja 5,0 ou superior, você estará aprovado nesta disciplina e não precisará fazer nenhuma outra atividade. Sua nota final será *M*.

Caso *M* seja inferior a 5,0, você terá direito a fazer o exame final *E*. Neste caso, para ser aprovado nesta disciplina, sua média entre *M* e *E* precisa ser maior ou igual a 5,0. Se for aprovado, sua nota final será 5,0.

As provas serão realizadas de forma individual e sem consulta a materiais e/ou dispositivos, a não ser que explicitamente autorizado. Telefones celulares, tablets, relógios inteligentes, etc deverão estar desligados e na mochila/bolsa/etc, embaixo da cadeira.

7.1 Datas das provas

- ▶ Prova *A*: 06 ou 08 de abril, 16h ou 19h.
- ▶ Prova *B*: 11 ou 13 de maio, 16h ou 19h.
- ▶ Prova *C*: 22 ou 24 de junho, 16h ou 19h.
- ▶ Exame final *E*: 13/julho, 16h ou 19h.

Cada prova, com exceção do exame, será aplicada em 4 horários distintos. As provas terão dificuldades semelhantes. A lista de alunos(as) atribuídos(as) a cada horário será divulgada assim que a alteração de matrícula for finalizada, e daí iniciará o período para que todos(as) possam solicitar alterações de horário.

8 Nossos combinados

Você deve se lembrar do termo “combinados” da educação infantil. Adoro a palavra, ela é muito melhor do que “regras”. Nesta seção, deixamos claro alguns limites que adotaremos nesta disciplina.

8.1 Comunicação

Para qualquer assunto sobre a disciplina, me mande um e-mail usando o seu e-mail institucional e coloque no assunto a sigla MA311.

8.2 Frequência no curso

A turma especial não tem frequência mínima, mas obviamente você precisa ir nas provas.

8.3 Abono de faltas e atividades de reposição

O abono de faltas e aplicação de provas de reposição serão realizados **somente** nos casos previstos no Regimento Geral de Graduação, e nos termos ali indicados. Fique atento(a) aos prazos e ao procedimento para solicitar (se informe na DAC ou na Secretaria de Graduação da sua faculdade/instituto). O exame final será utilizado como prova de reposição.

8.4 Política de revisão de provas

Após a divulgação da nota da prova, você terá direito a ver sua prova para conferir possíveis erros de correção ou de soma na nota. Isso será feito em data a ser combinada.

8.5 Apoio Educacional para Estudantes com Deficiência ou Transtornos de Aprendizagem

A Unicamp está comprometida em promover um ambiente acadêmico inclusivo e acessível para todos(as). Se você é um(a) estudante que necessita de acomodações didático-pedagógicas ou curriculares pelo fato de ser uma pessoa com deficiência ou possuir transtornos de aprendizagem, poderá solicitar atendimento educacional especializado por meio do Programa de Atendimento Educacional Especializado (PAEE), oferecido pela DEAPE – Diretoria Executiva de Apoio e Permanência Estudantil.

Para informações sobre como acessar este serviço, visite o site do PAEE – Acessibilidade Pedagógica:

<https://deape.unicamp.br/vida-estudantil/acessibilidade-pedagogica/paee/>

Caso tenha dúvidas ou precise de orientações, entre em contato diretamente com o setor, pelo e-mail: paee@unicamp.br.

9 Integridade acadêmica

No ambiente acadêmico, é esperado que professores, estudantes e demais membros da comunidade acadêmica atuem de forma honesta e justa, com respeito, responsabilidade e de acordo com as combinados pré-estabelecidos.

A violação da integridade acadêmica é conhecida como “má conduta acadêmica” ou “desonestidade acadêmica”. Talvez o tipo mais conhecido de má conduta científica seja o plágio. “Colar” em uma prova, por exemplo, é outro tipo de desonestidade acadêmica.

As provas deverão ser realizadas de forma individual, sem consulta a nenhum material (ou pessoa), a não ser que seja explicitamente autorizado. Durante a prova, você não poderá usar seus dispositivos eletrônicos (relógios inteligentes, tablets, celulares, etc).

O uso de ferramentas/sites, sejam pagos ou gratuitos, incluindo ferramentas de IA, que fornecem soluções para problemas de dever de casa, questões de exames, etc., é explicitamente proibido neste curso e é considerado desonestidade acadêmica.

Considerando tudo isso, ressalto que qualquer tentativa de fraude (com ou sem sucesso) será punida com atribuição de **nota zero** na atividade em questão, sem prejuízo de demais penalidades previstas nos regimentos da Unicamp.

Rol exemplificativo de situações que vão acarretar punições:

- ▶ pedir/pagar alguém para fazer o trabalho ou as atividades, ou usar ferramentas de inteligência artificial em situações onde o uso não seja explicitamente permitido: atribuição de nota zero em A ou T no cálculo da média (com efeito em todas as atividades) (ver equação (??)).
- ▶ fraude em avaliações do tipo “esticar o pescoço”: trocar de lugar e zero na prova se continuar.
- ▶ fraude em avaliações do tipo “olhar no celular” (celular, relógio, óculos, coisas eletrônicas em geral): zero na prova.
- ▶ fraude com envolvimento de terceiros (enviar foto da prova para outras pessoas, mandar outras pessoas fazerem a prova no seu lugar, etc): zero na prova e sindicância administrativa para apurar participação e punição registrada em histórico escolar.

9.1 Cláusula de Honestidade e Lisura Acadêmica

Por orientação da Comissão Central de Graduação da Unicamp (Instrução Normativa 02/2025), todos os planos de desenvolvimento precisam conter a seguinte cláusula:

Todas as atividades relacionadas às disciplinas devem ser realizadas em conformidade com as orientações fornecidas pelos docentes e com o devido rigor ético.

Caso o(a) docente responsável, no exercício de sua liberdade de cátedra, forme convicção acerca da ausência de lisura ou de condições adequadas para a realização da atividade avaliativa, poderá atribuir nota zero, seja para a atividade única ou, conforme o caso, para o conjunto de atividades do semestre. A ocorrência deverá ser fundamentada e comunicada à Coordenação de Curso de Graduação, podendo o(a) estudante estar sujeito a processo administrativo.

10 Todos(as) importam: declaração de diversidade e inclusão

Eu compartilho os Axiomas de Federico Ardila, em particular o Axioma 4: “Todo(a) aluno(a) merece ser tratado(a) com dignidade e respeito”. Veja detalhes aqui:

<http://www.ams.org/publications/journals/notices/201610/rnoti-p1164.pdf>.

Nossa sala de aula é um espaço onde você será tratado(a) com respeito, independente de sua idade, origem, crença, etnia, gênero, nacionalidade, afiliação religiosa, orientação sexual – e outras diferenças visíveis e não visíveis. Todos desta turma devem contribuir para termos um ambiente respeitoso, acolhedor e inclusivo para cada pessoa na sala de aula. Alguns pontos importantes:

(i) É impossível ter um bom desempenho no curso se você tem problemas com moradia e alimentação. Caso tenha problemas com isso, procure o Serviço da Assistência Social, que pode te ajudar com essas questões:

<https://deape.unicamp.br/permanencia/servico-social/>

(ii) Não menospreze o impacto de questões de saúde mental no seu desempenho acadêmico. Se você ou algum(a) amigo(a) está enfrentando problemas pessoais que interferem em seu progresso acadêmico ou bem-estar e precisa de ajuda, procure a Diretoria Executiva de Apoio e Permanência Estudantil (Deape): <https://deape.unicamp.br/>

(iii) A Unicamp tem um órgão chamado de SAVS – Serviço de Atenção à Violência Sexual, que tem como objetivo acolher, de forma empática, humanizada e qualificada, membros da comunidade universitária que se encontrem envolvidos em situações de violência sexual, com ou sem dano físico, bem como de discriminação baseada em gênero e/ou orientação sexual e diversidade de gênero e dar o melhor encaminhamento para cada caso. Não deixe de visitar o site do SAVS e de ler a cartilha “O que é violência sexual?” que está disponível no site deles. Tire um tempo para refletir se teve ou está tendo comportamentos inapropriados (ações, olhares, comentários, interações em redes sociais, etc) no relacionamento diário com os(as) colegas.

11 FAQ – Dúvidas comuns (turma especial)

P. *A única coisa que preciso fazer na turma especial é fazer as provas, certo?*

R. Sim, não teremos aulas.

P. *Como serão as provas?*

R. As questões das provas serão muito parecidas com as questões de provas anteriores de MA211, bem como as provas aplicadas no semestre anterior.

P. Então as questões das provas serão retiradas das listas?

R. Provavelmente não será exatamente igual, com os mesmos números, mas serão questões bem parecidas com as das listas. Não vai ter algo tão diferente do que tem no livro texto, mas não terá nenhum tipo de “pegadinha”. É seguro dizer que se você fizer as provas anteriores, então 3/4 da prova não será novidade para você.

P. Meu curso é noturno, mas preciso fazer a prova no diurno, tudo bem?

R. Haverá um formulário no Moodle para você escolher o horário que prefere fazer a prova. Caso não preencha o formulário, você será esperado na prova que acontecer no mesmo turno do seu curso.

P. Não posso realizar a prova no dia indicado, pois tenho aula (ou outra atividade) no horário. Posso fazer a prova em outro dia/horário?

R. No dia indicado, a prova será aplicada em dois horários e você poderá escolher em qual horário quer fazer a prova. A prova não será aplicada em outro dia. Você está matriculado na turma especial, então não existem horários reservados para a prova, e você precisa se adaptar.

P. Quero muito passar já na prova A, o que eu estudo?

R. Estude conteúdos e questões parecidas com as provas aplicadas nos semestres anteriores.

P. As provas serão feitas no computador? Como isso funciona?

R. As provas serão realizadas no laboratório de informática. Você irá ao laboratório no dia/horário indicado, abrirá o Moodle e a prova estará lá. Ela terá questões de múltipla escolha, de respostas numéricas, e também questões dissertativas (que terão que ser entregues em papel).

P. Posso fazer a prova em casa?

R. Não, apesar de ser no Moodle, você terá que fazer a prova no laboratório. O acesso à prova não será permitido se você não estiver no laboratório indicado.

P. No dia da prova, o que me impede de abrir outra aba e pedir pro ChatGPT resolver a questão?

R. Os computadores serão monitorados, e a prova será fiscalizada. Qualquer tentativa de fraude, sua nota na prova será zero.

P. Terminei o curso com média 1,8, será que eu não poderia fazer o exame? Eu vou estudar muito e conseguirei 8,2 no exame!

R. Não pode, e a chance de você tirar 8,2 no exame é muito remota.

12 Casos omissos

Situações não descritas aqui no PDD serão decididas em comum acordo com o professor e o(a) estudante, e registrados por escrito em trocas de e-mails. A coordenação de graduação (do Imecc) poderá ser envolvida na negociação.

Um ótimo semestre para todos(as)!\nÚltima alteração: February 13, 2026