

Ementa da Disciplina – Analise Real (MA419 e MM419)

2º Semestre de 2026

Docente: Pedro José Catuogno (Sala 336, IMECC, 3ª andar)

E-mail: pedrojcc@unicamp.br

PED: Matias Zimmermann

E-mail: matiasz@ime.unicamp.br

PAD: Isabel Souza Gaio

E-mail: i248641@dac.unicamp.br

Horário: Terça feira 14:00 - 16:00 ; Quinta feira 14:00 - 16:00. Sala PB04. Monitoria: Quarta feira 13:00 - 14:00 sala 322 IMECC ; Monitoria online: sábado 11:00 - 12:00.

Esta disciplina apresenta os fundamentos da teoria da medida e da integral de Lebesgue, com ênfase em convergência e espaços L^p . Desenvolvimento dos principais teoremas de integração e representação, incluindo os teoremas de Carathéodory, Egorov, Radon–Nikodym, Fubini–Tonelli e Riesz. Introdução à teoria de probabilidades, martingais e transporte ótimo.

Ao longo da disciplina, busca-se desenvolver a compreensão dos conceitos e resultados fundamentais, bem como a habilidade de formular argumentos matemáticos rigorosos. Sua ampla utilidade prática a torna uma ferramenta indispensável para diversos campos científicos e tecnológicos.

Ementa do Curso

- Conjuntos mensuráveis. Medidas
- Teorema de convergência monótona. Teorema da convergência dominada.
- Medida exterior. Construção de medidas. Teorema de Caratheodory.
- Convergência em medida. Espaços L^p . Teorema de Egorov.
- Teorema de Radon-Nikodym. Teorema de Representação de Riesz.
- Teorema de Fubini-Tonelli.
- Introdução a Teoria de Probabilidades e Martingales.
- Introdução ao transporte ótimo.

Bibliografia

- R. Bartle, The Elements of Integration, Wiley, 1966.
- V. Bogachev, Measure theory. vol. 1, 2. Springer 2007
- D. Cohen, Measure Theory. Birkhauser, 2013.
- J. Doob, Measure Theory, Springer 2006.
- A. Figalli; F. Glaudo, An Invitation to Optimal Transport, Wasserstein Distances, and Gradient Flows. EMS Press 2021.
- G. Folland, Real Analysis: Modern techniques and their applications. 2nd ed. Wiley 2013.
- W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill, 1966.
- R. Schilling, Measures, integrals and Martingales. Cambridge University Press 2005.

Lista de exercícios sugeridos: Consulte o Google classroom da disciplina. Na aula da Quinta com o PED serão resolvidos exercícios das listas.

Avaliação e Critérios de Aprovação

Provas: Serão aplicadas três provas:

- P1: Terça-feira, 29/09/2026
- P2: Terça-feira, 01/12/2026
- S: Quarta-feira, 09/12/2026

Exame final (E) na Quarta-feira 16/12/2026.

Cálculo da Média Semestral: A média semestral M_S será calculada por:

$$M_S = \frac{5 \cdot \max\{P_1, S_1\} + 5 \cdot P_2}{10}$$

No caso que o estudante decida substituir a P_1 e

$$M_S = \frac{5 \cdot P_1 + 5 \cdot \max\{P_2, S_2\}}{10}$$

No caso que o estudante decida substituir a P_2 .

Os conteúdos das subs S_1 e S_2 são os correspondentes a os das provas P_1 e P_2 respectivamente.

Critérios de Aprovação:

- Se $M_S \geq 5,0$, o(a) estudante está **aprovado(a)** com nota final $N = M_S$.
- Se $M_S < 2,5$, estará **reprovado(a)** com nota final $N = M_S$.
- Se $2,5 \leq M_S < 5,0$, poderá realizar o **exame final**. Neste caso:

$$M_P = \frac{M_S + 2 \cdot E}{3}, \quad N = \max\{M_S, \min(5,0, M_P)\}$$

Conteúdo das Provas e o exame final

- **P1:** Conjuntos mensuráveis. Medidas Teorema de convergencia monótona. Teorema da convergencia dominada. Medida exterior. Construção de medidas. Teorema de Caratheodory. Convergencia em medida. Espaços L^p . Teorema de Egorov.
- **P2:** Teorema de Radon-Nikodym. Teorema de Representação de Riesz. Teorema de Fubini-Tonelli. Introdução a Teoria de Probabilidades e Martingales. Introdução ao transporte ótimo.
- **E:** Todo o conteúdo do curso.

Realização das Provas

- Provas durante o horário regular de aula.
- Avaliações individuais, sem consulta, com documento com foto.
- Permitidos: caneta, lápis, borracha, régua e RA.
- Proibido: uso de eletrônicos, saída antes de 30 min, troca de materiais.
- Infrações resultam em nota zero conforme o Art. 142, inciso VII do Estatuto da UNICAMP.

Faltas em Provas

Solicitações de 2ª chamada devem ser feitas diretamente com o(a) docente da turma correspondente: <https://www.ime.unicamp.br/administracao/areas/grad/procedimento/procedimentos-pedido-2o-chamada>

- Entregar formulário preenchido e justificativa (ex.: atestado médico)
- Prazo: até 5 dias úteis após a prova
- Pode ser enviado para pedrojc@unicamp.br

Frequência

Frequência mínima obrigatória: **75%**, conforme o Regimento Geral da UNICAMP.

Atendimento

Monitorias oferecidas por PEDs e PADs a partir da segunda semana de aula.

Observações Finais

Mais informações estarão disponíveis no Google Classroom da turma.