

Organização do Curso

Como o curso funciona, como as sessões se chamam e como você é avaliado

[Slides](#) [Slides PDF](#) [PDF desta página](#)

Esta página é a versão de leitura da sessão de abertura: o que o curso é, como as sessões se organizam, e como a nota é composta. Tudo aqui é estável ao longo do período — exceto o calendário datado, cuja fonte única é o mapa de calendário do curso; em caso de divergência, vale o anúncio em aula.

Identidade

MAE369 — Mecânica e Fenômenos de Transporte, graduação, Engenharia Matemática, IM/UFRJ, período 2026/2.

Horário	Segundas e quartas, 10h–12h
Formato	1h30 de conteúdo + 30 min de interação/dúvidas
Sessões	24 planejadas (16 de teoria, 4 de laboratório, 1 workshop, 2 provas) + 1 reserva
Seminários	Não há — no lugar, um mini-projeto de simulação (U9)

Como as sessões se chamam

Cada sessão tem um identificador fixo $U\langle\text{unidade}\rangle.\langle\text{tipo}\rangle\langle n\rangle$: **T** é teoria, **L** é laboratório, **W** é workshop. Exemplo: $U_3.T_1$ é a primeira sessão de teoria da Unidade 3 — a aula em que o Teorema do Transporte é enunciado e provado. Os materiais de cada sessão (notas, slides, PDFs, notebooks) usam esse identificador.

O arco em nove unidades

Unidade	Título
U1	Fundamentos: notação indicial $\Leftrightarrow$ matricial, tensores, cálculo tensorial
U2	Cinemática do contínuo
U3	Leis de balanço: TTR, massa, Cauchy, movimento, energia
U4	Relações constitutivas e objetividade material
U5	Fluidos perfeitos: Euler, Bernoulli, vorticidade, Kelvin/Helmholtz, sustentação
U6	Fluidos viscosos: Navier–Stokes, soluções exatas, Reynolds
U7	Termodinâmica e escoamento compressível; choques
U8	Camada limite e turbulência
U9	Momentos MEF: forma fraca, FEniCSx, mini-projeto

Avaliação

Item	Peso	Conteúdo	Quando
P1	30%	U1–U5 completo	após fechar U5
P2	30%	U6–U9	fim do período
PS1	5%	U1–U2 (derivações guiadas + lab de tensores)	lançada em U2.T2, entrega em U3.T3
PS2	5%	U3–U4 (provas com lacunas roteirizadas)	lançada na semana assíncrona, entrega em U5.T2
PS3	5%	U5–U6 (Kelvin/Helmholtz guiado + diferenças finitas)	lançada em U6.T2, entrega em U9.L1
PS4	5%	U7–U8	lançada em U8.T1, entrega online

Item	Peso	Conteúdo	Quando
Mini-projeto MEF	20%	U9; notebook FEniCSx reprodutível	lançado em U9.L2, clínica em U9.W1, entrega online

Cada lista fecha com uma seção de **auto-estudo** apontando problemas do Ruderman (Ruderman 2019) — que têm solução completa no próprio livro e não valem nota. As regras de aprovação e prova final seguem as normas da graduação do IM.

Calendário 2026/2 (provisório)

O período começa na **semana de 17/08** e a última sessão é em **02/12**. As âncoras fixas: **P1 em 14/10** e **P2 em 30/11**; entrega do mini-projeto em **07/12** (online). Duas semanas são **assíncronas** (o docente estará em congressos): 21–23/09 e 26–28/10 — cada uma com tarefa dirigida e material próprio, nunca “semana perdida”. O calendário sessão-a-sessão é apresentado em aula e mantido atualizado; feriados de segunda (07/09, 12/10, 02/11) já estão descontados.

Bibliografia

Duas âncoras cobrem o núcleo do curso, em dialetos complementares de notação:

- Lai, Rubin & Krempel, *Introduction to Continuum Mechanics*, 4ª ed. (Lai, Rubin, e Krempel 2010) — a fonte da notação **indicial**.
- Ruderman, *Fluid Dynamics and Linear Elasticity*, Springer SUMS (Ruderman 2019) — a fonte da notação **direta/matricial**; todos os 79 problemas têm solução no livro.

Complementos: Bird, Stewart & Lightfoot (Bird, Stewart, e Lightfoot 2002) (transporte e turbulência — sempre traduzido pela [Pedra de Roseta](#)), Dill & Bromberg (Dill e Bromberg 2011) (termodinâmica estatística, U7), Larson & Bengzon (Larson e Bengzon 2010) (MEF, U9 — distribuído à turma), e a documentação do FEniCSx (The FEniCS Project s.d.; Dokken s.d.). Da bibliografia oficial: Pontes & Mangiavacchi (Pontes e Mangiavacchi, s.d.) e Hughes & Marsden (Hughes e Marsden 1976).

Ambiente computacional

O piso computacional é o **miniforge** (conda/mamba); a turma recebe em U1.T1 as instruções de pré-instalação e, em U1.L1, o `environment.yml` do curso (env-mae369: python, numpy, scipy, matplotlib, jupyter, fenics-dolfinx, gmsh) com versões pinadas. Solvers simples são escritos **do zero em NumPy**; o FEniCSx entra apenas em U9, como implementação de referência.

Bird, R. Byron, Warren E. Stewart, e Edwin N. Lightfoot. 2002. *Transport Phenomena*. 2^o ed. John Wiley & Sons.

Dill, Ken A., e Sarina Bromberg. 2011. *Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Biology, Chemistry, Physics, and Nanoscience*. 2^o ed. Garland Science.

Dokken, Jørgen S. s.d. “The DOLFINx Tutorial”. Acedido a 12 de agosto de 2026. <https://jsdokken.com/dolfinx-tutorial/>.

Hughes, Thomas J. R., e Jerrold E. Marsden. 1976. *A Short Course in Fluid Mechanics*. Publish or Perish.

Lai, W. Michael, David Rubin, e Erhard Krempel. 2010. *Introduction to Continuum Mechanics*. 4^o ed. Butterworth-Heinemann.

Larson, Mats G., e Fredrik Bengzon. 2010. “The Finite Element Method: Theory, Implementation, and Practice”.

Pontes, José, e Norberto Mangiavacchi. s.d. *Fenômenos de Transferência com Aplicações às Ciências Físicas e à Engenharia*.

Ruderman, Michael S. 2019. *Fluid Dynamics and Linear Elasticity: A First Course in Continuum Mechanics*. Springer Undergraduate Mathematics Series. Springer.

The FEniCS Project. s.d. “DOLFINx Documentation”. Acedido a 12 de agosto de 2026. <https://docs.fenicsproject.org>.