

Semestre 2025.2 (17 de março de 2025 a 19 de julho de 2025)

Métodos da Física Teórica II

March2025

S	M	T	W	T	F	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

April2025

S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

May2025

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

June2025

S	M	T	W	T	F	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

July2025

S	M	T	W	T	F	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

LEGENDA

feriados ou facultativos

provas

projetos

aulas

Para o semestre 2025.1, o curso será apresentado e desenvolvido em 28 aulas presenciais, conforme a proposta apresentada nos tópicos abaixo. O curso vai adotar o critério de aprovação que consta na resolução conjunta do CCMN/CT com duas provas parciais P1M2, P2M2, uma prova final PFM2 e uma prova de segunda chamada 2CM2, com as datas divulgadas no calendário.

PROVAS: Para ser aprovado no curso, é necessário realizar pelo menos duas provas, obtendo uma nota final superior a 5. Pelo menos uma dessas provas deve ser a P1 ou a P2. A nota final será a média entre P1 e P2. Caso o aluno faça a PF, a nota final será a média entre a PF e a média de P1 e P2. Para solicitar a segunda chamada, entre em contato com a professora. Se precisar de mais ajustes, me avise!

Tópicos gerais:

- 1 - Equações diferenciais lineares de segunda ordem (Wronskiano, solução por série de potências e método de Frobenius) - 6 aulas;
- 2 - Equações diferenciais parciais (equação de onda, equações de Poisson e Laplace, equação da difusão) - 6 aulas;
- 3 - O problema de Sturm-Liouville e Funções Especiais (Coordenadas cilíndricas e esféricas, problemas de valores de contorno, operadores auto-adjuntos, polinômios de Legendre, funções de Bessel, funções de Legendre associadas e harmônicas esféricas, funções esféricas de Bessel, funções de Neumann e funções de Bessel modificadas) - 6 aulas;
- 4 - Funções de Green: solução da parte não-homogênea de equações diferenciais (função distribuição Delta de Dirac e função de Green para o problema de Sturm-Liouville) - 6 aulas.

DATE	DESCRIPTION
17/03	Semestre 2025.1
19/03	Aula 00
21/03	Aula 01
26/03	Aula 02
28/04	Aula 03
02/04	Aula 04
04/04	Aula 05
09/04	Aula 06
11/04	Aula 07
16/04	Aula 08
25/04	Aula 09
30/04	Aula 10
03/05	Aula 11
07/05	Aula 12
09/05	Aula 13
14/05	Aula 14
16/05	Aula 15
21/05	P1M2
23/05	revisão
28/05	Aula 16
30/05	Aula 17
04/06	Aula 18
06/06	Aula 19
11/06	Aula 20
13/06	Aula 21
18/06	Aula 22
20/06	Aula 23
25/06	Aula 24
27/06	Aula 25
02/07	P2M2
04/07	revisão
09/07	PFM2
11/07	projetos
16/07	2CM2

A bibliografia oficial do curso 2025.1 será composta pela seleção de diversos livros-texto da lista abaixo. Todos os materiais serão disponibilizados no Google Classroom.

Livro texto principal do curso:

LP) "Física Matemática" de Eugene Butkov: traduzido por João Bosco; 1 edição, GEN - LTC (Rio de Janeiro 2013).

Livros Alternativos:

Arfken, G. B. e Weber, H. J. - Física Matemática, 6a. ed, 2007, Elsevier-Campus, Rio de Janeiro.

Spiegel, M. R. (Coleção Schaum) - Advanced Mathematics for Engineers and Scientists, McGraw-Hill, 1971, New York.

Mary L. Boas, Mathematical Methods in the Physical Sciences, Wiley, 3 ed., 1980.

Livros complementares:

L1) Boyce, DiPrima, Meade - Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 11 ed., GEN, 2020

L2) Denis Zill & Michael Cullen - Equações Diferenciais, Vol. 1

L3) James C. Robinson - An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge (2004)

L4) Campbell & Haberman - Introduction to Differential Equations with Dynamical System (2008)

L5) "Ordinary and Partial Differential Equations With Special Functions, Fourier Series, and Boundary Value Problems" de Ravi P. Agarwal e Donal O'Regan; Springer-Verlag New York (2009);

L6) "An introduction to ordinary differential equations" de Ravi P. Agarwal; Springer-Verlag New York (2008).

L7) "Advanced Engineering Mathematics" de Erwin Kreyszig 8 Ed.; John Wiley & Sons (1998).

L8) "Notas de Física-Matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições" de Carmem Lys Ribeiro Braga, Editora Livraria da Física (2006);

L9) "A Guide to Distribution Theory and Fourier Transforms" de Robert Strichartz, CRC Press, Inc. (1994);

L10) "Distributions: Theory and Applications" de J. J. Duistermaat e J. A. C. Kolk, Springer (2010).

TABLE 1			
AULAS	SUBJECT	TESTOS	EX
	0 intro curso		
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES DE SEGUNDA ORDEM	1 Espaço de Hilbert. Classificação eq. diferencias. Eq. lineares de primeira ordem. O Wronskiano e soluções linearmente independentes.	Butkov 3.1, 3.2 + Arfken 10.4 + Riley 17.1 + Boyce 1.3, 2.1, 2.2	lista 1
	2 Soluções de eq. diff lineares homogêneas de segundo grau	Boyce 3.2 + Zill 4.1	
	3 Equações não homogêneas - coeficientes indeterminados	Butkov 3.3 + Boyce 3.5 + Zill 4.2	
	4 Equações não homogêneas - variação das constantes		
	5 Aplicações	Zill 4.3, Zill 5.1, 5.2	
	6 Eq. diferencias com coef. variáveis. Eq. de Cauchy-Euler. Soluções por series de potencias	Butkov 3.4 + Zill 6.1, 6.2	
	7 O método de Frobenius	Butkov 3.5 + Zill 6.3, 6.4	
	8 Solução para a eq. de Bessel e de Legendre	Zill 6.5	
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS LINEARES	9 A corda e a equação de onda	Butkov 8.1	lista 2
	10 O metodo de separação das variáveis	Butkov 8.2 + Boyce 10.7 + Boyce 10.1 (Problemas de Autovalores)	
	11 A equação de difusão	Butkov 8.4 + Boyce 10.5	
	12 As equaciones de Poisson e Laplace	Butkov 8.3 + Boyce 10.8	
	13 Uso de transformada de Laplace e Fourier	Butkov 8.5 + Arfken 15.4 (Fourier) + Zill 7.5 (Laplace)	
	14 Degenerescência e A propagação do som	Butkov 8.8 e Butkov 8.9	
FUNÇÕES ESPECIAIS E O PROBLEMA DE AUTOVALOR DE STURM-LIOUVILLE	15 Polinomios de Legendre	Butkov 9.5, Zill 6.5	Zill 39, 40,41,42, 43, 45, 46, 47, 48
	16 Coordenadas esféricas + Series de Fourier - Legendre	Butkov 9.1, 9.6, <u>Laplace's Equation</u> (David Skinner)	Arfken Exemplo 12.5.2 e Exemplo 12.5.3
	17 O problema de Sturm-Liouville	Butkov 9.3,9.4, <u>Sturm - Liouville Theory</u> (David Skinner), Boyce 11.1, 11.2,11.3	Boyce Ex 3 pg 779, Ex 1 pg 789
	18 As funções de Bessel + eq. de Laplace em coordenadas cilíndricas	Butkov 9.7, Zill 6.5, Boyce 5.7, Boyce 11.4, <u>Laplace's Equation</u> (David Skinner)	Boyce Ex 1, 2 pg 807
	19 Funções de Legendre associadas a Harmônicas esféricas	Butkov 9.8	Arfken Ex 12.5.1, Ex 12.5.3, Ex 12.5.2
FUNÇÕES DE GREEN E APLICAÇÕES	20 Funções de Green do Operador de Sturm-Liouville	Funções de Green (David Skinner), Butkov 12.2, Arfken 10.512.2	Arfken ex 10.5.1
	21 Construção da Função de Green do problema de Strurm-Liouville	carmen-lys-ribeiro-braga 6.1, 6.2	carmen-lys-ribeiro-braga cap 6 exemplo1, exemplo2, exemplo3, exemplo4
	22 Desenvolvimento em Séries das Funções de Green.	12.3	
	23 Aplicações da Função de Green	Boas cap 12, Butkov 12.8, 12.9	Boas cap 12, ex 1, 2, 3, 4
Sugestões Projetos:	Zill 5.3 - O Colapso da ponte de Tacowa Narrows		
	Boyce intro - uso moderno das EDOs		
	Uso do polinômio de Legendre na astronomia/física/cosmologia		
	Uso da eq. de Bessel na astronomia/física/cosmologia		
	Aplicações da função de Green		
	Métodos de Frobenius na cosmologia		