

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

Métodos de Física Matemática I

PLANO DE ENSINO

Código: FSC 5425

Carga Horária: 72 horas-aula

Professor: Tiago José Nunes da Silva

Ano/Semestre: 2020.1

Ementa: Vetores e tensores cartesianos, coordenadas curvilíneas, campos vetoriais e operadores diferenciais, variáveis complexas, séries de Laurent e o teorema do resíduo, a função Gama, equações diferenciais na física, equações diferenciais lineares de segunda ordem e o método de Frobenius.

PROGRAMA:

1. Espaços vetoriais de dimensão finita

1.1 – Grupos, corpos e espaços vetoriais.

1.2 – Vetores e tensores cartesianos.

1.2.1 – Transformações ortogonais.

1.3 – Cálculo vetorial no plano e no espaço.

1.3.1 – Operadores diferenciais sobre campos escalares e vetoriais.

1.4 – Coordenadas curvilíneas.

2. Funções de uma variável complexa

2.1 – Números complexos: álgebra, representações e operações.

2.2 – Funções analíticas

2.2.1 – Condições de Cauchy-Riemann e funções elementares

2.2.2 - Funções multivalentes, pontos de ramificação.

2.3 – Integrais de contorno e o teorema de Cauchy.

- 2.4 – Séries de potências, teorema do resíduo, zeros e singularidades.
- 2.5 – Integrais impróprias e integrais definidas.
- 2.6 – As funções Gama e Beta e suas representações integrais.

3. Equações diferenciais lineares de segunda ordem

- 3.1 – Equações diferenciais parciais na física
 - 3.1.1 – Tipos: elípticas, hiperbólicas e parabólicas.
 - 3.1.2 – Condições de fronteira: Cauchy, Dirichlet e Neumann.
- 3.2 – Separação de variáveis. Equações diferenciais ordinárias.
 - 3.2.1 – Equação de Helmholtz em coordenadas cartesianas, esféricas e cilíndricas.
- 3.3 – Equações diferenciais lineares ordinárias.
- 3.4 – Equações diferenciais homogêneas de segunda ordem.
 - 3.4.1 – Teorema de existência e unicidade.
 - 3.4.2 – Independência linear: o Wronskiano
- 3.5 – Soluções gerais de equações lineares não homogêneas
 - 3.5.1 - Método de variação dos parâmetros
- 3.6 – Soluções por séries de potências: o método de Frobenius.

BIBLIOGRAFIA

Referências básicas:

- *Física Matemática*, E. Butkov, Ed. Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, 1978.
- *Variáveis Complexas e suas Aplicações*, R.V. Churchill, editora Mc-Graw Hill do Brasil e EDUSP, São Paulo, 1975.
- *Mathematical Methods for Physicists*, 5a ed., G.B.Arften, H.J.Weber, Elsevier, New York, 2000

Outras referências:

- *Mathematical Methods for Students of Physics and Related Physics*, S. Hassani, Editora Springer (2008)
- *Mathematical Physics: A Modern Introduction to Its Foundations*, S. Hassani, Editora Springer (2013)

- *Variáveis Complexas e Aplicações*, 3ª ed. Geraldo Ávila, LTC, Rio de Janeiro, (2000)
- *Mathematics of Classical and Quantum Physics*, F.W. Byron, R.W. Fuller, 1a ed., Dover Publications Inc., Nova York, EUA, (1992).
- *Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno*, W.E. Boyce, R.C. DiPrima, 3a ed., editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, (1979).

METODOLOGIA

O curso será desenvolvido através de aulas expositivas/dialogadas, com resolução de exercícios.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas 03 (três) provas, cada uma delas abordando parte do conteúdo programático. O critério de aprovação será o oficial da UFSC: o aluno que obtiver média final (média aritmética das provas parciais) igual a 06 (seis), ou maior, estará aprovado. O aluno cuja média final for menor que 06 (seis) e maior que 03 (três), terá direito a fazer prova de recuperação sobre todo o conteúdo ministrado. A nota obtida nessa prova será somada com a média anteriormente obtida e dividida por dois, originando assim a média final.

O aluno que deixou de fazer algumas das provas parciais, poderá efetuar-la desde que a ausência seja devidamente justificada e documentada, preenchendo um formulário fornecido pelo Departamento de Física.

O conteúdo do curso será dividido em três unidades, correspondentes, respectivamente, às seções 1,2 e 3 do programa da disciplina. Cada unidade será objeto de uma avaliação parcial.