



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE FÍSICA

PLANO DE ENSINO



UNIDADE CURRICULAR: Métodos da Física Teórica A

PERÍODO:

CURRÍCULO: 2019

DOCENTE: Edson Wander Dias

DEPARTAMENTO: DCNAT

PRÉ-REQUISITO: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Analítica e Álgebra Linear

CO-REQUISITO: -

CARGA HORÁRIA

Carga Horária Total: 72 ha - 66 h

Carga Horária Prática: -

Carga Horária Teórica: 72 ha - 66 h

GRAU: Bacharelado/Licenciatura

ANO: 2021

1º PERÍODO REMOTO

EMENTA

Revisão sobre Cálculo Vetorial, vetores, Matrizes e Sistemas de Coordenadas. Equações Diferenciais Lineares de Segunda Ordem: aplicações em Mecânica e Eletromagnetismo. Séries de Fourier: aplicações em Mecânica e na Mecânica Ondulatória. Espaços Vetoriais de Dimensão Finita: oscilações acopladas. Espaços vetoriais de dimensão infinita: os postulados da Mecânica Quântica, o oscilador harmônico quântico.

OBJETIVOS

Prover ao estudante uma formação introdutória em métodos matemáticos utilizados em Física Teórica e Física Matemática e em problemas físicos tratados por esses métodos, com destaque para problemas em Mecânica, Eletromagnetismo e Mecânica Quântica;

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1) Revisão sobre Vetores, Matrizes e Sistemas de Coordenadas: Vetores em sistemas de coordenadas, mudanças de eixos, matrizes de rotação, campos escalares e vetoriais, teoremas de Green e Stokes, sistemas de coordenadas curvilíneas;
- 2) Equações Diferenciais Lineares de Segunda Ordem: método dos coeficientes a determinar, método de variação dos parâmetros, soluções via série de potência, Método de Frobenius;
- 3) Séries de Fourier: séries trigonométricas de Fourier, série complexa de Fourier, propriedades das séries de Fourier e aplicações em problemas físicos;
- 4) Espaços Vetoriais Lineares de Dimensão Finita: o problema de oscilações acopladas, coordenadas ou modos normais de um sistema acoplado, espaços vetoriais: definições e propriedades, mudanças de base, produtos internos e ortogonalidade, problemas de autovalores e autovetores em sistemas físicos, diagonalização e diagonalização simultânea;
- 5) Espaços Vetoriais de Dimensão Infinita: espaços de funções, postulados da Mecânica Quântica, oscilador harmônico quântico, representação matricial de operadores lineares;

METODOLOGIA E RECURSOS AUXILIARES

Em todas as semanas do período letivo, as duas aulas semanais apresentadas na grade horária serão de caráter expositivo transmitidas no formato **síncrono** e **gravadas** para disponibilização para os estudantes. As aulas serão produzidas em quadro negro (nas dependências da UFSJ) ou através de mesa digitalizadora. A transmissão será feita em plataformas de *streaming* (preferencialmente o Google Meet), havendo um link fixo ao longo do período remoto emergencial para ser acessado pelos estudantes nos horários pré-determinados pela Coordenação do Curso. Eventualmente, em razão da carga horária exígua, parte do conteúdo pode ser construído de forma assíncrona, com a disponibilização para os alunos em plataformas de repositórios de vídeos (youtube) ou de arquivos (Google Drive). Nas aulas expositivas, o assunto será apresentado e discutido com os estudantes, bem como faremos solução de problemas e de exemplos de aplicação do conteúdo da unidade curricular. Visando o cumprimento da ementa e tentando evitar que conteúdo em demasia seja dado em uma única aula, em alguns capítulos, uma parte do conteúdo (nunca mais do que algo em torno de 15% do conteúdo de um capítulo) poderá ser deixada a cargo dos estudantes, na forma de tópicos de estudo dirigido. Se levada a cabo, esta ideia deverá ser executada com tópicos finais dos capítulos, pois entende-se que neste ponto o aluno já terá o ferramental necessário para entender de forma autodidata o conteúdo proposto em tais tópicos. Como recurso auxiliar fundamental para o bom êxito do aluno na disciplina, cada capítulo será finalizado com uma lista de problemas, a ser resolvida pelos estudantes. Considerando que a frequência às aulas da disciplina será contabilizada de forma indireta, para cada semana haverá um conjunto de atividades relacionados ao conteúdo dado nas aulas. Tais atividades deverão ser entregues pelos estudantes via Portal Didático até o fim da semana seguinte.

AVALIAÇÃO

Serão realizadas duas provas, cada uma valendo 35% da nota total (3,5 pontos) da disciplina (10,0 pontos). As provas serão realizadas de forma assíncrona pelos estudantes, sendo disponibilizadas no portal didático na data previamente estabelecida com os estudantes. Estas provas terão duração máxima de seis horas, e até o final deste período, o aluno deverá postar sua resolução no portal didático, para posterior correção. Soluções de problemas via recursos de Computação Algébrica (através de softwares como o Maple 16.0, Derive ou equivalente) e/ou listas de exercícios complementarão a nota total (30% da nota total = 3,0). **A nota final será calculada com base na média aritmética simples das três avaliações propostas.** Será aprovado o aluno que obtiver pontuação maior ou igual a 6,0. (Reg. Geral - Art. 65), e se tiver entregue pelo menos 75% das

atividades de acompanhamento de conteúdo ao longo do período remoto. Se ao final da disciplina o aluno for frequente, mas sua nota final (NF) ficar compreendida no intervalo $4,0 \leq NF < 6,0$, poderá fazer uma avaliação final, cujo valor corresponderá a 100% da nota total, e que contempla todo o conteúdo ministrado ao longo do período emergencial. Neste caso, a pontuação do aluno ao longo do período remoto é desconsiderada, e ele deverá atingir a nota mínima de 60% nesta avaliação para que seja aprovado.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BUTKOV, E., "Física matemática", Rio de Janeiro: LTC, 1988. 725 p.
BOAS, M. L., "Mathematical methods for physical sciences", New York: John Wiley & Sons, 1996.
ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J.; HARRIS, F. E., "Física matemática: métodos matemáticos para engenharia e física", 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 942 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRAGA, C. L. R., "Notas de física matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições" São Paulo: Livraria de Física, 2006. 185 p.
BAUMANN, G., "Mathematica for Theoretical Physics", New York: Springer, 2005.
DENNERY, P., "Mathematics for physicists", Mineola, Nova York: Dover Publications, 1996.
MATHEWS, J., "Mathematical methods of physics", 2. ed. California: Menlo Park, Benjamin Cummings, 1970.
MORSE, P. M.; FESHBACH, H. Methods of theoretical physics. New York: McGraw-Hill, 1953.

Edson Wander Dias
Docente Responsável

Coordenador do Curso

São João del Rei-MG

Aprovado pelo Colegiado em: ____/____/____.