

PLANO DE CURSO
FIS076 – FÍSICA IV – TURMA B
PERÍODO: 2022/3

Prof. Carlos R A Lima

1 - Apresentação

A disciplina de Física IV abrange assuntos relacionados a Ondas Eletromagnética, Óptica e Física Moderna. É nesse curso que o estudante do ciclo básico tem pela primeira vez contato com a física moderna. Este assunto é apresentado de uma forma bastante elementar de modo que qualquer estudante do nível básico é capaz de compreender, até mesmo conceitos considerados avançados.

No que se refere a Física Moderna, neste curso abordamos tanto a parte conceitual quanto a técnica dos temas relacionados a Mecânica Relativística e a Mecânica Quântica. No aprofundamento conceitual estaremos explorando a abrangência das leis dessas teorias, verificando quando elas valem ou quando elas deixam de valer (ou de serem úteis), as várias nuances e sutilezas que aparecem quando tentamos definir "conceitos físicos", e as várias relações entre eles.

As aulas serão expositivas, seguindo o Física IV - Young e Freedman (Sears & Zemansky) Vol. 3 e 4 como livro texto. No Vol. 3 somente será abordado o Capítulo 32 sobre Ondas Eletromagnéticas. No final de cada assunto, serão resolvidos e discutidos alguns exercícios importantes do próprio livro texto e de outros complementares. Antes do término do capítulo, os estudantes receberão uma lista de exercícios, quando possível com respostas, também do próprio livro texto e de outros complementares, para serem resolvidos em casa.

2 - Unidades programáticas

- 2.1 - Ondas Eletromagnéticas
- 2.2 - Natureza e Propagação da Luz
- 2.3 - Óptica Geométrica
- 2.4 - Interferência
- 2.5 - Difração
- 2.6 - Relatividade
- 2.7 - Fótons: Ondas de Luz se Comportando como Partículas
- 2.8 - A Natureza Ondulatória das Partículas
- 2.9 - Mecânica Quântica I: Funções de Onda
- 2.10 - Mecânica Quântica II: Estrutura Atômica

3 - Programa Detalhado

3.1 – Ondas Eletromagnéticas

Equações de Maxwell, Espectro Eletromagnético, Equações das Ondas Eletromagnéticas, O Vetor de Poynting e a Energia Eletromagnética.

3.2 - Natureza e Propagação da Luz

Natureza da luz, Reflexão e refração, Reflexão interna total, Dispersão, Polarização, Espalhamento da luz, Princípio de Huygens.

3.3 - Óptica Geométrica

Reflexão e Refração em uma Superfície Plana, Reflexão em Superfícies Esféricas, Refração em Superfícies Esféricas, Lentes Delgadas, Câmeras, O Olho, A Lupa.

3.4 - Interferência

Interferência e Fontes Coerentes, Interferência da Luz Produzida por Duas Fontes, Intensidade das Figura de Interferência, Interferência em Películas Finas, Interferômetro de Michelson.

3.5 - Difração

Difração de Fresnel e Difração de Fraunhofer, Difração Produzida por uma Fenda Simples, Intensidade na Difração Produzida por uma Fenda Simples, Fendas Múltiplas, A Rede de Difração, Difração de Raios X, Orifício Circular e Poder de Resolução, Holografia.

3.6 - Relatividade

Invariância das Leis Físicas, Relatividade da Simultaneidade, Relatividade dos Intervalos de Tempo, Relatividade do Comprimento, As Transformações de Lorentz, O Efeito Doppler para Ondas Eletromagnéticas, Momento Linear Relativístico, Trabalho e Energia na Relatividade, Mecânica Newtoniana na Relatividade.

3.7 – Fótons: Ondas de Luz se Comportando como Partículas

Emissão e Absorção da Luz, O Efeito Fotoelétrico, Espectro Atômico de Linhas e Níveis de Energia, O Núcleo Atômico, O Modelo de Bohr, O Laser, Espalhamento e Produção de Raios X, Espectro Contínuo, A Dualidade Onda – Partícula.

3.8 – A Natureza Ondulatória da Partícula

Ondas de elétrons, O núcleo atômico e espectros atômicos, Níveis de energia e o modelo do átomo de Bohr, O laser, Espectros contínuos, Revisão do princípio da incerteza.

3.9 - Mecânica Quântica I: Funções de Onda

Funções de onda e a equação unidimensional de Schrödinger, Partícula em uma caixa, Poços de potencial, Barreira de potencial e tunelamento, O oscilador harmônico, Medição na mecânica quântica.

3.10 - Mecânica Quântica II: Estrutura Atômica

A equação de Schrödinger em três dimensões, Partícula em uma caixa tridimensional, O átomo de hidrogênio, O efeito Zeeman, Spin do elétron, Átomos com muitos elétrons e o princípio de exclusão, Espectro de raios X, Entrelaçamento quântico.

5- Avaliação

As avaliações serão realizadas por meio de três *Testes de Verificação de Conhecimento (TVC)* seguindo o conteúdo do livro texto, 14 edição, volume 3 e 4, Young & Freedman – Ondas Eletromagnéticas, Óptica e física moderna. A primeira avaliação (**1ºTVC**) versa sobre temas abordados nos **Capítulos 32, 33, 34, 35**, a segunda avaliação (**2ºTVC**) versa sobre temas abordados nos **Capítulos 36, 37 e 38**, a terceira avaliação (**3ºTVC**) versa sobre temas abordados nos **Capítulos 39, 40 e 41**. O valor do **1ºTVC** deverá ser de **35 pontos**, o valor do **2ºTVC** deverá ser de **35 pontos** e o valor **3ºTVC** deverá ser de **30 pontos**. Cada TVC deverá conter três questões similares, em nível, às questões das listas de exercícios disponibilizadas, ao longo do curso, no site do Departamento de Física: <https://www.ufjf.br/fisica/teste/paginas-das-disciplinas/fisica-iv/>. Os TVC's serão realizados presencialmente na sala de aula e no mesmo horário das aulas do curso.

No final do curso, haverá uma *Avaliação de Segunda Chamada (SC)*, também aplicada presencialmente na sala de aula e no mesmo horário das aulas do curso. Trata-se de uma avaliação suplementar não obrigatória, que está prevista para alunos que perderem um, ou mais, dos TVC's por motivos de saúde. A Avaliação de Segunda Chamada poderá ser pleiteada pelo aluno em caso de necessidade. Para pleitear a Avaliação de Segunda Chamada, em conformidade com o **RAG**, o aluno deverá preencher o requerimento de realização de segunda chamada, via formulário disponível no site do departamento de física: <https://www.ufjf.br/fisica/teste/requerimento-segunda-chamada/>, anexar os documentos comprobatórios da impossibilidade de ter realizado a prova, em no máximo **3 (três)** dias úteis, após a realização da prova.

A prova de *Segunda Chamada* é separada em três partes: A primeira parte (**Parte 1**) possui duas questões de conteúdo do **1º TVC**, a segunda parte (**Parte 2**) possui duas questões de conteúdo do **2ºTVC** e a terceira parte (**Parte 3**) possui duas questões de conteúdo do **3ºTVC**. O aluno poderá fazer somente a **Parte 1**, ou somente a **Parte 2**, ou somente a **Parte 3**, ou duas delas, ou ainda as três partes. O aluno deverá optar pelo caso particular que lhe convém. As pontuações de cada uma das partes da prova de *Segunda Chamada* são equivalentes as pontuações atribuídas aos respectivos TVC's, isto é, a **Parte 1** deverá valer **35 pontos**, a **Parte 2** deverá valer **35 pontos** e a **Parte 3** deverá valer **30 pontos**. A prova é individual, sem consulta a materiais e deve ser resolvida a *caneta preta ou azul*.

Conforme o calendário disponível no item 4, as avaliações estão previstas para serem aplicadas nas seguintes datas:

1ºTVC (35 pontos) - (13/10/2022): Ondas Eletromagnéticas, Natureza e Propagação da Luz, Óptica Geométrica, Interferência e Difração.

2ºTVC (35 pontos) - (22/11/2022): Relatividade, Fótons: Ondas de Luz se Comportando como Partículas e A Natureza Ondulatória da Partícula.

3ºTVC (30 pontos) - (12/01/2023): Mecânica Quântica I: Funções de Onda, Mecânica Quântica II: Estrutura Atômica e Moléculas e Matéria Condensada.

2ª Chamada - (19/01/2023): Conteúdo correspondente aos TVC's perdidos.

A nota final será calculada como:

$$NF = (NOTA \text{ do } 1^\circ \text{ TVC}) + (NOTA \text{ do } 2^\circ \text{ TVC}) + (NOTA \text{ do } 3^\circ \text{ TVC})$$

Será considerado aprovado o aluno que obtiver uma média maior ou igual a **60 pontos**.

4 – Calendário das Aulas

Seguem abaixo as datas e as aulas correspondentes que serão abordadas ao longo deste semestre:

Data	Aula
13/09/2022	01 (Apresentação)
15/09/2022	02
20/09/2022	03
22/09/2022	04
27/09/2022	05
29/09/2022	06
04/10/2022	07
06/10/2022	08
11/10/2022	09
13/10/2022	10 (1º TVC)
18/10/2022	11 (SemICE)
20/10/2022	12 (SemICE)
25/10/2022	13
27/10/2022	14
01/11/2022	15
03/11/2022	16
08/11/2022	17
10/11/2022	18
15/11/2022	19 (Feriado)
17/11/2022	20

Data	Aula
22/11/2022	21 (2º TVC)
24/11/2022	22 (J. Brasil 16:00H?)
29/11/2022	23
01/12/2022	24
06/12/2022	25 (J. Brasil 16:00H?)
08/12/2022	26
13/12/2022	27 (J. Brasil 16:00H?)
15/12/2022	28
20/12/2022	29
22/12/2022	30
27/12/2022	(Recesso)
29/12/2022	(Recesso)
03/01/2023	(Recesso)
05/01/2023	31
10/01/2023	32
12/01/2023	33 (3º TVC)
17/01/2023	34
19/01/2023	35 (2ª Chamada)

Semana do ICE 17 a 21 de outubro

Último de aula: 20/01/2023



6- Bibliografias

6.1- Livro Texto

[01] Young & Freedman (Sears & Zemanký) - Ótica e Física moderna, Vol. 4, 14ª edição, Editora Pearson (2016).

6.2- Livros Complementares

[02] Paul Tipler, Física – Óptica e Física Moderna, 3ª edição, Editora LTC (1995)

[03] Halliday, Resnick e Walker, Fundamentos de Física, 5ª edição

[04] Marcelo Alonso & Edward J. Finn, Física, Editora Addison - Wesley (1992)

[05] Frederick J. Keller, W. Edward Gettys, Malcolm J. Skove, Física, Vol. 2, Editora Makron Books (1999)

Estes livros podem ser seguidos pelo aluno interessado em acompanhar textos diferentes e complementares sobre determinados temas abordados. Este curso tem um conteúdo extenso. O aluno deverá ter em mente que a disciplina de Física IV exige pelo menos **quatro horas semanais** de dedicação, entre ler textos e fazer exercícios. O aluno será encorajado a usar esta medida como um guia pessoal, à sua discricão. É importantíssimo que os alunos do curso mantenham o hábito de reservar, toda semana, períodos para estudar esta disciplina. Se puderem ter horários fixos semanais, melhor ainda.

Juiz de Fora, 12 de setembro de 2022

Prof. Carlos R A Lima