



DIRETORIA DE ENSINO
COORDENADORIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: FÍSICA MODERNA I		
Código: 07.408.34		
Carga Horária Total: 100 h	CH Teórica: 80h	CH Prática: 0h
CH - Práticas como Componente Curricular do Ensino: 20h		
Número de Créditos: 4		
Pré-requisitos: Mecânica Básica III e Informática Aplicada ao Ensino de Física		
Semestre: 6º Semestre		
Nível: Graduação		
EMENTA		
Estudo da relatividade restrita, radiação térmica, antiga teoria quântica, fótons, núcleo atômico, teoria de Bohr, ondas de matéria, introdução e interpretação da equação de Schrödinger.		
OBJETIVO		
Compreender os fundamentos da relatividade restrita e suas consequências; compreender a antiga teoria quântica e sua transição à mecânica quântica de Schrödinger.		
PROGRAMA		
UNIDADE I – RELATIVIDADE RESTRITA: CINEMÁTICA		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evolução do princípio de relatividade na física; sistemas de referencia em movimento; a velocidade da luz, teoria e experimento; os postulados de Einstein; eventos e observadores; relatividade da simultaneidade; transformações de Lorentz; transformação das velocidades; dilatação dos tempos; contração das distancias; decaimento do muon; deformações geométricas; diagramas no espaço-tempo; intervalo invariante; espaço de Minkowski e quadrivetores; efeito Doppler linear e transversal; paradoxo dos gêmeos e variações, paradoxo da escada e o celeiro; efeito farol. 		
UNIDADE II – RELATIVIDADE RESTRITA: DINÂMICA		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A força e o momento linear relativístico e; energia relativística; transformações de Lorentz e 		

quadrivetor energia-momento; conservação da energia; conversão de massa em energia; energia de ligação; massa invariante, energia de repouso de sistemas compostos; partículas sem massa; criação e aniquilação de partículas.

UNIDADE III – RADIAÇÃO CLÁSSICA E QUÂNTICA

- Radiação térmica: radiação eletromagnética de cargas aceleradas, emissão e absorção de radiação, radiação do corpo negro, lei de Stefan, teoria de Rayleigh-Jeans, lei de Wien, teoria cinética clássica e princípio de equipartição da energia; distribuição de probabilidade de Boltzmann.
- A teoria de Planck; Efeito fotoelétrico: o fóton de Einstein; *Bremsstrahlung* e raios X; razão carga-massa do elétron, experiências de Thomson, Townsend, e Millikan; Aniquilação de pares e raios gama. Vácuo quântico e dinâmica relativista; Efeito Compton.

UNIDADE IV – MODELOS ATÔMICOS

- Núcleo atômico: modelo de Thomson, espalhamento de partículas alfa, modelo de Rutherford e a estabilidade do átomo. Teoria de Bohr: espectros atômicos, postulados de Bohr, modelo de Bohr, estados de energia do átomo, o modelo de Sommerfeld, as regras de quantização de Wilson-Sommerfeld; princípio de correspondência e críticas à velha teoria quântica.

UNIDADE V – MECÂNICA ONDULATÓRIA

- Partículas e ondas de matéria: postulados de de Broglie, ondas-piloto, a experiência de Davisson e Germer; experiência de Thomson; dualidade onda-partícula, interpretação de Einstein, e interpretação de Born; Princípio de incerteza e interpretação da regra de Bohr; princípio de incerteza e de Broglie; interpretação de Copenhagen. Equação de Schrödinger: introdução heurística e interpretação probabilística da função de onda e dos operadores observáveis.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas do tipo expositiva e dialógica. Resolução de exercícios. Realização de debates temáticos ou estudos dirigidos em sala. Aulas de campo ou visitas técnicas programáveis.

Como recursos didáticos poderão ser utilizados o quadro branco, apagador, pincel, apontador, notebook, projetor de slides e etc. Pode-se também ser utilizados Objetos de Aprendizagem (OA), como imagens, vídeos, softwares e animações.

A Prática como Componente Curricular (PCC) poderá ser efetuada mediante:

- Seminários desenvolvidos pelo discente;
- Palestras abertas promovidas ao público externo e inseridas em ações de extensão do *campus*;
- Produção de materiais didáticos;
- Elaboração de peças teatrais (teatro científico) e/ou apresentações culturais inseridas nesse contexto;
- Confeção de vídeos didáticos.

AVALIAÇÃO

A avaliação será na forma escrita ou através de apresentação de seminários ou trabalhos

individuais ou em grupos e terá caráter formativo tendo em vista o acompanhamento permanente do aluno. Serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas no processo avaliativo deixando sempre claro aos discentes seus objetivos, critérios e prazos estabelecidos conforme o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. Os critérios avaliativos serão:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de ideias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Desempenho cognitivo;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Domínio de conteúdos e atuação discente (postura e desempenho);
- Cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos.

A avaliação da Prática como Componente Curricular (PCC) levará em consideração:

Os critérios avaliativos citados acima, bem como a entrega de relatórios periódicos individuais ou coletivos das ações realizadas nas Práticas como Componente Curricular.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- [1] TIPLER, P. A., LLEWELLYN, R.A., **Física Moderna**, Editora LTC, 3ra ed. Rio de Janeiro, 2001.
- [2] EISBERG, R. RESNICK, R., **Física Quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**, Editora Elsevier: Campus, Rio de Janeiro, 1979.
- [3] LEITE LOPES, J. **Estrutura Quântica da Matéria: Do átomo pré-socrático às partículas elementares**. Editora UFRJ, 3ra ed. Rio de Janeiro, 2005.
- [4] NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. vol. 4. Editora Edgard Blücher, 4ta ed. São Paulo, 1997.
- [5] HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S., **Física IV**. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2003.
- [6] YOUNG, H. D., FREEDMAN, R. A., SEARS & ZEMANSKI **Física IV**. Editora Pearson, 12 ed. São Paulo, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- [1] RINDLER, W., **Relativity: Special, General and Cosmological**, Oxford University Press, 2nd ed. New York City, 2006.
- [2] GASIOROWICZ, S., **Quantum Physics**, Wiley & Sons 3rd ed. 2003.
- [3] FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M., **Lições de Física**. vol. 3. Editora Bookman, Porto Alegre 2008.
- [4] GRIFFITHS, D. J., **Eletrodinâmica**, Editora Pearson, 3ra ed. São Paulo, 2011.
- [5] CARUSO, F. OGURI, V., **Física Moderna**, Elsevier, 1ra Ed. Rio de Janeiro, 2006.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico