

Ficha 2 (variável)

Disciplina: Física Moderna II						Código: CEM 353	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (x) Presencial () Totalmente EaD () % EaD*			
CH Total: 72	Padrão (PD): 72	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0	
CH semanal: 04							
EMENTA							
<p>Átomos multieletrônicos, estatística quântica, moléculas, sólidos, modelos nucleares, reações nucleares e partículas elementares.</p>							
<p>Docente: Cássio Alves - contato : alves.cassio@ufpr.br. Início: 31 de Janeiro de 2022 - Término: 06 de Maio de 2022 Endereço de acesso a disciplina, UFPR virtual: (https://ufprvirtual.ufpr.br/) Período de Exames: 09 de Maio de 2022</p>							
JUSTIFICATIVA							
<p>Considerando a implementação do Plano de Recuperação de Integralização Curricular Caiçara pelo Campus de Pontal do Paraná, a disciplina de Física Moderna II terá uma parte da carga horária ofertada utilizando atividades remotas. Esta estratégia está de acordo com o PRIC Caiçara elaborado pela Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, que considerou o período de Temporada presente no Litoral Paranaense. Além disso, considera-se a redução do período de 18 para 14 semanas, o que implica imediatamente a adoção de atividades extraclasse. As atividades construídas de forma extraclasse terão suporte de ferramentas disponibilizadas pela instituição.</p>							
PROGRAMA							
PARTE I							
1 Revisão de Mecânica Quântica e Átomos multieletrônicos							
Equação de Schrödinger em uma dimensão							
Aplicação da equação de Schrödinger em três dimensões							
Átomo de hidrogênio							
Momento de dipolo magnético e spin.							
O efeito Zeeman							
Spin do elétron							
Átomos com muitos elétrons							
Espectro de raios X							
Entrelaçamento quântico							
PARTE II							

2 Estatística Quântica, Moléculas, Sólidos

Estatísticas Quânticas
A condensação de Bose-Einstein
Hélio Líquido
O Gás de Fótons
Estatísticas de Bose-Einstein
Tipos de ligações moleculares
Espectro molecular
Estrutura de um sólido
Bandas de energia
Modelo do elétron livre para um metal
Semicondutores
Dispositivos semicondutores
Supercondutividade

PARTE III

3 Modelos Nucleares, Reações Nucleares e Partículas Elementares

Propriedades do núcleo
Ligação nuclear e estrutura nuclear
Estabilidade nuclear e radioatividade
Atividade e meia-vida
Efeitos biológicos da radiação
Reações nucleares
Fissão nuclear
Fusão nuclear
Partículas fundamentais – uma história
Aceleradores e detectores de partículas
Interações entre partículas
Quarks e glúons

semana	semana	horas	Ementa
1	Ensino Remoto 31/01-04/02	4	Equação de Schrödinger em uma dimensão Aplicação da equação de Schrödinger em três dimensões
2	Ensino Remoto 07/02-11/02	4	Átomo de hidrogênio Momento de dipolo magnético e spin.
3	Ensino Remoto 14/02-18/02	8	O efeito Zeeman Spin do elétron
4	Ensino Remoto 21/02-25/02	8	Átomos com muitos elétrons Espectro de raios X AV1
5	Ensino Remoto 28/02-04/03	8	Estatísticas Quânticas A condensação de Bose-Einstein. Hélio Líquido
6	Aula Presencial 07/03	8	O Gás de Fótons Estatísticas de Bose-Einstein

7	Aula Presencial 14/03	4	Tipos de ligações moleculares Espectro molecular Estrutura de um sólido Bandas de energia
8	Aula Presencial 21/03	4	Modelo do elétron livre para um metal Semicondutores Dispositivos semicondutores Supercondutividade
9	Aula Presencial 28/03	4	Propriedades do núcleo Ligação nuclear e estrutura nuclear
10	Aula Presencial 04/04	4	Estabilidade nuclear e radioatividade. Atividade e meia-vida AV2
11	Aula Presencial 11/04	4	Efeitos biológicos da radiação Reações nucleares
12	Aula Presencial 18/04	4	Fissão nuclear Fusão nuclear
13	Aula Presencial 25/04	4	Partículas fundamentais – uma história Aceleradores e detectores de partículas
14	Aula Presencial 02/05	4	Interações entre partículas Quarks e glúons AV3
	Avaliação de Exame 09/05 18h30-20h30	-	Período de Exames

OBJETIVO GERAL

O estudante aprenderá a realizar abstrações matemáticas relacionando-as com fenômenos da Física Clássica e da Física Moderna, de modo a usar as teorias Físicas junto as ferramentas algébricas e geométricas para analisar e descrever discursivamente os novos fenômenos abordados no século XX.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Apresentar métodos formais e matemáticos junto aos modos de análise e representação de fenômenos Físicos. Deste modo o estudante poderá aprender a enunciar e descrever variáveis físicas como variáveis matemáticas e aplicar tais conceitos na descrição e desenvolvimentos Físicos e Matemáticos. Pressupõe-se que desenvolverá a capacidade de aplicar a teoria e métodos aprendidos em problemas empíricos e reais.
- Relacionar os limites da Física Clássica com a Moderna;
- Entender as limitações e novos horizontes da Física Moderna;
- Compreender os desenvolvimentos da História da Física;
- Verificar e compreender a evolução dos conceitos e teorias da Física;
- Refazer cálculos e a teoria dos experimentos usados nas descobertas da Física Moderna.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas e neste caso serão utilizados os recursos de: lousa, notebook, projetor multimídia e softwares específicos. A comunicação extra-classe será centralizada pela plataforma da UFPR Virtual (<https://ufprvirtual.ufpr.br/>) a partir da página da disciplina.

Comunicação: modo extra-classe

Este modo compõe aulas conceituais e técnicas onde serão disponibilizadas links de aulas no formato de texto e/ou áudio e/ou vídeo, incluindo materiais de autoria do docente e outros materiais.

Sistema de comunicação: Prioritariamente por meio da plataforma UFPR Virtual (<https://ufprvirtual.ufpr.br/>) e eventualmente pelo e-mail alves.cassio@ufpr.br. Uma plataforma também poderá ser escolhida junto aos estudantes, podendo ser a Jitsi Meet, ou Google Meet, ou Microsoft Teams ou ainda outra, a depender das disponibilidades e demandas. Endereço de acesso da plataforma UFPR virtual: (<https://ufprvirtual.ufpr.br/>)

Material didático: Todos os materiais didáticos e links serão disponibilizados pelo docente na página da disciplina. Alguns destes materiais estão em fase de finalização e são de autoria do próprio docente, podendo sofrer alterações diante da necessidade dos estudantes e do docente. Ficam mantidas as referências da disciplina incluindo as bibliografias básica e complementar.

- Bibliografias Básica e Complementar
- Vídeo Aulas de acesso livre

FORMAS DE AVALIAÇÃO

Os estudantes serão avaliados por meio de três avaliações e eventualmente pela produção de conteúdo teórico e prático vinculado à ementa da disciplina e entrevistas.

A princípio a média no semestre será calculada sobre a média das avaliações teóricas (AV) que juntas compõe a média final (MF):

$$MF = (AV1 + AV2 + AV3) / 3$$

$$MS = (MF + AE)/2$$

AV = Avaliações Teóricas

MF = Média Final das Avaliações Teóricas

AE = Avaliação de Exame

MS = Média Semestre

A possibilidade de produção de conteúdo teórico e prático vinculado à ementa da disciplina poderá ser usada como composição da avaliação, mas será analisada caso a caso mediante apresentação de projeto. A depender das necessidades, entrevistas com os estudantes poderão ser demandadas. Uma possível nova proposta de forma de avaliação será analisada caso a caso mediante apresentação de projeto.

Datas das avaliações: AV1 28/02, AV2 04/04 e AV3 02/05.

*A data da entrega das avaliações poderá ser alterada, a depender de inúmeros fatores.

Será considerado aprovado o estudante que deve obter frequência igual ou superior a 75% e média final (MF)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTAL DO PARANÁ
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

igual ou superior a 70 ou média semestre MS igual ou superior a 50.

Aos estudantes que alcançarem média final $70 \geq MF \geq 40$ e que possuam frequência igual ou superior a 75% poderão prestar avaliação de exame (AE). O conteúdo da avaliação de exame é todo aquele abordado na disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TIPLES, P. A., LLEWELLYN, R.A. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

EISEBERG, R. M., RESNICK, R. **Física Quântica**. 9º. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

CARUSO, F., OGURI, V. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 2006

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARTINS, R. A. **O universo: teorias sobre sua origem e evolução**. 5a. ed. Editora Moderna, 1997.

SERWAY, R. A. , MOSES, C.J., MOYER, C. A. **Modern Physics**. Brookes Cole, 2004.

RONAN, C. A. **História ilustrada da ciência**. Vol. 1 a 4. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

DEMTRÖDER, W. **Atoms, molecules and photons**. New York: Springer Verlag, 2010.

Validade: 2022

Professor da Disciplina: Cássio Alves

Assinatura: _____

Coordenador do Curso: Eduardo Tadeu Bacalhau

Assinatura: _____

**OBS: ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.*