

Instituto de Física
Departamento de Física

Dados de identificação

Disciplina: Física IV-D			
Período Letivo: 2021/1			
Professor Responsável: Silvio Luiz Souza Cunha			
Sigla: FIS01045		Créditos: 3	
Carga Horária: 45 h	CH Autônoma: 0h	CH Coletiva: 45 h	CH Individual: 0 h

Súmula

Introdução à Mecânica Quântica. Introdução à Física Atômica, Nuclear e do Estado Sólido.

Currículos

Currículos	Etapa	Pré-Requisitos	Natureza
ENGENHARIA DE ALIMENTOS		(FIS01044) FÍSICA III - D	Eletiva
ENGENHARIA METALÚRGICA	4	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO	Obrigatória
ENGENHARIA QUÍMICA	4	(FIS01044) FÍSICA III - D	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL		(FIS01044) FÍSICA III - D	Eletiva
QUÍMICA INDUSTRIAL - NOTURNO		(FIS01044) FÍSICA III - D	Eletiva
BACHARELADO EM QUÍMICA		(FIS01044) FÍSICA III - D	Eletiva
ENGENHARIA DE MINAS	5	(FIS01183) FÍSICA III - C	Eletiva
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA - NOTURNO		(FIS01044) FÍSICA III - D	Eletiva

Objetivos

O principal objetivo desta disciplina é oferecer uma visão geral de tópicos de física moderna e física quântica estendendo para aplicações dos conceitos fundamentais em física atômica, física nuclear e estado sólido.

Conteúdo Programático

Semana	Título	Conteúdo
1 a 3	Módulo 1: Introdução à Física Moderna	Radiação de Corpo Negro; Efeito Fotoelétrico; Efeito Compton; Ondas de matéria.
4 a 6	Módulo 2: Física Quântica	Equação de Schrödinger; Pacotes de Onda; Princípio da Incerteza; Aplicações da Equação de Schrödinger.
7 a 10	Módulo 3: Tópicos de Física Atômica	Conceitos básicos da Física Atômica; Átomo de Bohr e Teoria Quântica do Átomo
11 a 13	Módulo 4: Estado Sólido.	Propriedades dos Sólidos; Condutividade elétrica; Teoria de bandas: metais, semi-condutores e isolantes; Dopagem; Transistor.
14 a 16	Módulo 5: Física Nuclear	Tópicos de Física Nuclear: Propriedades do Núcleo; Decaimentos radioativos; Datação radioativa; Fusão Nuclear; Fissão Nuclear; Energia Nuclear.
17	Atividades de Recuperação	Semana dedicada apenas à realização de atividades de recuperação

Metodologia

Os estudantes serão inscritos em uma turma aglutinadora única no Moodle. Esta turma do Moodle acomodará todas as atividades, vídeos, avaliações e materiais relacionados com a disciplina. Existirão encontros virtuais em horários a combinar, coordenados pelos professores da disciplina, que também serão responsáveis pela correção de eventuais atividades realizadas pelos alunos no Moodle que necessitem correção manual. Haverá o desenvolvimento do material específico que será disponibilizado no Moodle.

A aula síncrona será dedicada à resolução de dúvidas dos alunos sobre a matéria e os exercícios propostos. A aula síncrona será realizada através do MConf UFRGS, Google Meet, Microsoft Teams, Zoom ou similares. Essas aulas poderão ser gravadas e colocadas no Moodle para serem acessadas depois por todos os alunos.

As aulas assíncronas combinam texto, vídeo-aulas, vídeos de simulação e vídeos de resoluções de exercícios. Mais detalhes são mencionados na seção Experiências de Aprendizagem, mais abaixo.

Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:

Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.

Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.

A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;

Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.

Somente poderão ser gravadas pelos alunos as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.

É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.

Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

Carga Horária

Teórica: [45 horas]

Prática: [0 horas]

Experiências de Aprendizagem

No período de validade das restrições excepcionais devido à COVID-19, a Metodologia e as Experiências de Aprendizagem serão na forma de **Ensino Remoto Emergencial**, conforme abaixo descritos:

Todas as atividades da disciplina serão realizadas através da plataforma Moodle, a qual pode ser acessada por computador pessoal ou pelo celular, conectados a Internet. A bibliografia básica essencial continuará sendo constituída pelos livros citados no item Bibliografia Básicos Essencial no Plano de Ensino aprovado para a disciplina (Halliday, Resnick e Walker. Fundamentos da Física Vol. 4. Rio de Janeiro: LTC, 2016. ISBN 978-85-216-3038-8 e Paul A. Tipler

e Gene Mosca. Física para Cientistas e Engenheiros. Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e Estrutura da Matéria. Rio de Janeiro: LTC, 2009. ISBN 978-85-216-1712-9), que estão disponíveis online através da plataforma MINHA BIBLIOTECA da UFRGS. O acesso a ambos os livros é possível utilizando o proxy da UFRGS, inclusive pelo celular, e as instruções para acesso serão fornecidas aos alunos no Moodle. O conteúdo programático cobrirá os itens descritos no plano de ensino, porém a ordem e o tempo para o cumprimento de cada etapa poderá ser alterado caso necessário.

Todos os estudantes serão alocados na turma única aglutinadora do Moodle, onde serão acomodadas todas as atividades, vídeos, avaliações e materiais relacionados com a disciplina. A turma aglutinadora será dividida em grupos, e cada grupo será coordenado por um dos professores atuais da disciplina. Os grupos terão encontros virtuais em horários a combinar, mas preferencialmente no horário originariamente previsto no portal da UFRGS, coordenados pelo respectivo professor de cada Turma, que também será responsável pela correção de eventuais atividades realizadas pelos alunos no Moodle que necessitem correção manual. Ambos os professores contribuirão com o planejamento e desenvolvimento do material disponibilizado no Moodle, e serão responsáveis por pelo menos um grupo de alunos nos encontros virtuais.

ATIVIDADES GUIADAS – a cada semana, será disponibilizado aos alunos no Moodle o material referente ao conteúdo e as atividades que precisam ser realizadas para melhor compreensão do conteúdo. Será sugerida a leitura de uma seção do livro texto e será oferecida a oportunidade para que os alunos respondam as questões relacionadas com a leitura, que serão disponibilizadas nas ferramentas “Questionário” e “Fórum” do Moodle. Serão disponibilizados vídeos, simulações e materiais complementares para auxiliar na compreensão dos conceitos, esses materiais ficarão disponíveis no Moodle para os alunos acessarem de forma assíncrona, no momento que for mais oportuno. Os questionários poderão conter questões de múltipla escolha, dissertativas, problemas calculados, entre outros. Será estimulado que os alunos interajam entre si, mesmo à distância, utilizando plataformas como fóruns do Moodle, Whatsapp, Google Classroom, Google Meet, Microsoft Teams ou ferramentas afins, para discutir dúvidas e aprender uns com os outros. O prazo para envio das respostas de cada questionário será de 48 horas, mas poderá ser ajustado dependendo da dificuldade dos problemas. Ao término do prazo (de cada questionário), as respostas corretas serão divulgadas aos alunos (em se tratando das questões de múltipla escolha e dissertativas) e os alunos saberão naquele momento qual a nota atribuída a cada uma das questões. Os problemas calculados oferecem a possibilidade de cada aluno resolver um problema com variáveis diferentes (em relação aos colegas) e, portanto, respostas numéricas distintas. Para esse tipo de problemas, os alunos poderão verificar imediatamente depois de enviar as respostas se acertaram ou não. Cada aluno terá cinco chances de acertar cada questão calculada, podendo verificar a respostas nas suas quatro primeiras tentativas de acertar a questão. A cada verificação haverá uma penalidade de 10% na nota da questão, caso o valor inserido pelo aluno esteja errado.

TAREFAS INDIVIDUAIS – Cada aluno deverá elaborar e entregar um trabalho elaborado individualmente e apresentado por escrito ou como uma apresentação gravada em vídeo, sobre temas previamente escolhidos pelos respectivos professores. O trabalho deverá ser elaborado ao longo do semestre e entregue para avaliação até a 12ª semana, em data definida pelo professor.

VÍDEO-AULA – Complementando o material disponibilizado para o apoio à realização das Atividades Guiadas, serão disponibilizadas vídeo-aulas gravadas para acesso pelos alunos de

forma assíncrona. As vídeo-aulas consistirão de gravação de apresentações do tipo .ppt com áudio explicativo narrado por um dos professores da disciplina. Estas gravações serão realizadas usando um aplicativo de *Screencast*. Serão disponibilizadas vídeo-aulas para cada uma dos temas previstos no Plano de Ensino.

ENCONTROS VIRTUAIS (*lives*) – Encontros virtuais semanais serão realizados para estimular os estudantes a completar as atividades, esclarecer dúvidas e estreitar o vínculo com os estudantes e entre os estudantes. Os encontros virtuais terão duração de 60 minutos, serão realizados em plataforma online que possibilite a troca de ideias (MConf, Meet, MS-Team, Jitsi, Zoom, Whatsapp, ou similares), preferencialmente no horário previsto para as aulas no portal da UFRGS. Eventualmente poderão ser realizados encontros em horários diversos, desde que o professor e os alunos (daquela turma) estejam de acordo. A participação nos encontros virtuais não será obrigatória, em virtude da nova realidade que impossibilita muitas famílias de manter sua rotina normal.

Critérios de Avaliação

Para cada atividade oferecida no Moodle será atribuída uma nota conforme o nível de dificuldade e importância no contexto da disciplina. De forma geral, a média das notas das tarefas individuais (T_{ind}) valerá 30% da nota, a média das questões conceituais (Q_{conc}) valerá 20% da nota e a média dos problemas calculados (Q_{calc}) terá valor equivalente a 50% da nota. Serão avaliadas todas as atividades, a menos que especificado o contrário. Será atribuída nota zero para as atividades que o aluno não enviar resposta, ou se a resposta estiver completamente incorreta ou inconsistente. As respostas devem ser enviadas dentro do prazo. Para ser aprovado, o estudante precisa obter média final maior do que 6,0 e ter concluído e entregue pelo menos 75 % das tarefas e atividades propostas. Obs.: para ser considerada concluída e entregue (realizada) deve apresentar um conteúdo consistente com uma tentativa de completar a atividade. Especialmente nas questões conceituais não serão aceitas respostas que sejam apenas “copiar e colar” de outras fontes. Uma atividade com nota zero será considerada como não realizada, para fins da contagem da participação do aluno na disciplina. O cálculo da média do semestre pode ser feito pela fórmula

$$M = 0,2*Q_{conc} + 0,5*Q_{calc} + 0,3*T_{ind},$$

onde Q_{conc} é a média dos Questionários Conceituais, Q_{calc} é a média dos Questionários Calculados e T_{ind} é a nota da Tarefa Individual.

Os conceitos serão atribuídos de acordo com a tabela abaixo:

Conceito	Média (M)	Observação
A	$M \geq 9,0$	Aprovado
B	$7,5 \leq M < 9$	Aprovado
C	$6,0 \leq M < 7,5$	Aprovado
D	$M < 6,0$	Reprovado

[De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no §2º, do Art. 44, da Resolução nº 11/2013 do CEPE.

Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico.

Para os casos previstos no §1º, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade.

Os casos de não informação de conceito durante o ERE deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.

Atividades de Recuperação Previstas

Aos estudantes que tiverem concluído e entregue pelo menos 75% das atividades será oferecida a oportunidade de melhorar a nota de um número limitado das atividades propostas, realizando atividades adicionais propostas pelo professor (com nível semelhante de dificuldade ao que foi realizado no decorrer do semestre). O aluno poderá recuperar as notas de até quatro questionários calculados com as notas mais baixas. A recuperação destes questionários será definida pelos professores.

O estudante que tiver concluído pelo menos 75% das atividades propostas também poderá, opcionalmente, recuperar a sua nota através de um exame sobre todo o conteúdo do semestre. Neste caso a nota final **MF** será calculada pela fórmula

$$MF=0,4*M+0,6*E,$$

onde MF é a Média Final, após o exame, M é a média semestral, conforme definido acima e E é a nota obtida no exame. No caso de recuperação através de um exame, a nota final poderá ser **C** (Aprovado) para **MF => 6** ou **D** (Reprovado) para **MF < 6**.

A recuperação da nota de uma determinada área poderá ocorrer logo após a divulgação das notas daquela área, ou ao final do semestre, conforme determinado pelo professor.

Deve ocorrer um interstício de pelo menos 72h entre a publicação dos resultados das avaliações, pelo docente, aos discentes, e a realização das atividades de recuperação.

Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

Os resultados serão divulgados na semana seguinte às avaliações correspondentes.

Bibliografia

A Bibliografia Básica Essencial deve estar disponível de forma digital.

Básica Essencial

Halliday, Resnick e Walker. Fundamentos da Física Vol. 4. Rio de Janeiro: LTC, 2016. ISBN 978-85-216-3038-8.

Paul A. Tipler e Gene Mosca. Física para Cientistas e Engenheiros. Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e Estrutura da Matéria. Rio de Janeiro: LTC, 2009. ISBN 978-85-216-1712-9.

Básica

Raymond A Serway/john W Jewett Jr. Princípios de Física - Óptica Física e Física Moderna. Rio de Janeiro: Thomson, 2004. ISBN 85-221-0437-9.

Complementar

Outras Referências

Observações