

**Instituto de Física**  
**Departamento de Física**

**Dados de identificação**

Disciplina: [ Física III-D ]			
Período Letivo: <b>2021/1</b>			
Professor Responsável: [ Gerardo Guido Martínez Pinó ]			
Sigla: [ FIS01044 ]	Créditos: 6		
Carga Horária: [ 90 h ]	CH Autônoma: [ 0 h ]	CH Coletiva: [ 90 h ]	CH Individual: [ 0 h ]

**Súmula**

Física ondulatória: ondas mecânicas e eletromagnéticas. Reflexão e refração. Interferência. Difração e polarização da luz. Noções de relatividade restrita.

**Currículos**

<b>Currículos</b>	<b>Etapa</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Natureza</b>
LICENCIATURA EM QUÍMICA - (212.03)	3	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO e (QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA	Obrigatória
LICENCIATURA EM QUÍMICA - NOTURNO - (222.00)	3	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO e (QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL V2	3	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO e (QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA	Obrigatória
LICENCIATURA EM QUÍMICA	3	(QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA e (FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO	Obrigatória
LICENCIATURA EM QUÍMICA - NOTURNO - V1	5	(QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA e (FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL - NOTURNO V1	4	QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA e (FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL - V1	3	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO e (QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA	Obrigatória
BACHARELADO EM QUÍMICA - V3	3	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO e (QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA	Obrigatória
ENGENHARIA DE ALIMENTOS	3	(MAT01353) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA I-A e (FIS01181) FÍSICA I-C	Obrigatória
ENGENHARIA MECÂNICA	3	(FIS01182) FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO	Obrigatória
ENGENHARIA METALÚRGICA	2	(FIS01181) FÍSICA I-C	Obrigatória
ENGENHARIA QUÍMICA	2	(QUI01004) QUÍMICA GERAL TEÓRICA e (FIS01181) FÍSICA I-C e (MAT01353) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA I-A	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL	4	(FIS01181) FÍSICA I-C e (MAT01353) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA I-A	Obrigatória
QUÍMICA INDUSTRIAL - NOTURNO	4	(FIS01181) FÍSICA I-C e (MAT01353) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA I-A	Obrigatória
BACHARELADO EM QUÍMICA	4	(FIS01181) FÍSICA I-C e (MAT01353) CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA I-A	Obrigatória

ENGENHARIA CARTOGRÁFICA - NOTURNO	2	(FIS01181) FÍSICA I-C	Obrigatória
--------------------------------------	---	-----------------------	-------------

## Objetivos

1. Aprendizagem de conceitos, relações, leis e princípios da física ondulatória.
2. Compreensão dos princípios e aplicação da ótica geométrica.
3. Compreensão dos postulados da relatividade restrita.

## Conteúdo Programático

Semana	Título	Conteúdo
01	Ondas mecânicas transversais	Cap. 16 Ondas I
02	Ondas mecânicas transversais	Cap. 16 Ondas I
03	Ondas mecânicas longitudinais	Cap. 17 Ondas II
04	Ondas mecânicas longitudinais	Cap. 17 Ondas II
05	Ondas eletromagnéticas	Cap. 33 Ondas EM
06	Ondas eletromagnéticas	Cap. 33 Ondas EM
07	Óptica geométrica	Cap. 34 Imagens
08	Óptica geométrica	Cap. 34 Imagens
09	Interferência	Cap. 35 Interferência
10	Interferência	Cap. 35 Interferência
11	Interferência	Cap. 35 Interferência
12	Difração	Cap. 36 Difração
13	Difração	Cap. 36 Difração
14	Relatividade	Cap. 37 Relatividade
15	Relatividade	Cap. 37 Relatividade
16	Relatividade	Cap. 37 Relatividade
17	Atividades de Recuperação	Semana dedicada à realização de atividades de recuperação

## Metodologia

Todos os alunos da disciplina, organizada em 4 Unidades, serão incluídos em uma turma aglutinadora do Moodle Acadêmico, tendo, portanto, acesso aos mesmos materiais que os demais alunos. A cada semana serão apresentadas três aulas aos alunos, analogamente aos três dias de aula presencial que ocorriam por semana na disciplina, antes do COVID-19. Dessas três aulas, duas serão assíncronas (pré-gravadas) e uma síncrona.

A aula síncrona será dedicada à resolução de dúvidas dos alunos sobre a matéria e os exercícios, realizada através do MConf UFRGS, ou Microsoft Teams. Essas aulas serão gravadas e colocadas no MS Stream para serem acessadas depois por todos os alunos.

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

I

### 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 a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

### **Carga Horária**

Teórica: 75 horas

Prática: [ 15 horas ]

### **Experiências de Aprendizagem**

Todas as atividades serão realizadas através da plataforma Moodle Acadêmico-UFRGS, a qual pode ser acessada por computador pessoal ou pelo celular, conectados à Internet. A bibliografia básica essencial continuará sendo constituída pelos livros citados no item Bibliografia Básica Essencial no Plano de Ensino aprovado para a disciplina, conforme a seção Bibliografia, mais abaixo.

O conteúdo programático, organizado em 4 Unidades, será seguido na mesma ordem do atual plano de ensino, porém o tempo para o cumprimento de cada etapa poderá ser alterado caso necessário. Os estudantes serão alocados numa única turma aglutinadora do Moodle, onde serão acomodadas todas as atividades, vídeos, avaliações e materiais relacionados com a disciplina. Essa turma aglutinadora será dividida em grupos correspondendo às Turmas em que os estudantes são originalmente matriculados e cada grupo será coordenado pelo respectivo professor responsável pela Turma. Os grupos terão encontros virtuais no horário originariamente previsto para as aulas 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. Todos 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 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 na ferramenta “Questionário” do Moodle. Serão disponibilizados vídeos, simulações ou 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, ou ferramentas afins, para discutir dúvidas e aprender uns com os outros. O prazo para envio das respostas de cada Questionário será em média de até dois dias, mas poderá ser ajustado dependendo da dificuldade dos problemas. Posterior ao término do prazo (de cada Questionário), as respostas corretas serão divulgadas aos alunos e os mesmos 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 e poderão refazer os problemas um certo número de vezes para melhor compreensão do assunto. Será considerada a nota mais alta, quando os problemas permitirem múltiplas tentativas.

**ATIVIDADES DE LABORATÓRIO** (assíncronas) – As 9 (nove) aulas de laboratório propostas na disciplina serão executadas remotamente, via Moodle, consistindo de vídeos explicativos, dados experimentais e um roteiro de questões, que o aluno deve responder.

**VÍDEO-AULAS** (assíncronas) – Complementando o material disponibilizado para o apoio à realização das Atividades Guiadas, serão disponibilizadas semanalmente vídeo-aulas gravadas (atividades assíncronas) pelos professores da disciplina para acesso pelos alunos de forma assíncrona, onde serão abordados todos os temas previstos no Plano de Ensino.

**ENCONTROS VIRTUAIS** (síncronos) – Encontros virtuais semanais entre os professores e alunos serão realizados para estimular os estudantes a completar as atividades, esclarecer dúvidas e estreitar o vínculo com os estudantes e entre os estudantes da disciplina. Os encontros virtuais (síncronos) serão realizados em plataforma online que possibilite a troca de ideias (Mconf, Zoom, MS Teams, Google Meet, ou similar), nos dias e horários que foram previstos no portal da UFRGS.

]

## [ **Critérios de Avaliação** ]

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.

Em cada uma das 4 unidades, será realizado um Questionário avaliativo dos conteúdos ministrados na respectiva unidade. Estes Questionários deverão ser resolvidos por cada aluno(a), individualmente, de forma assíncrona em um prazo pré-definido. Será atribuída uma nota de "0" (zero) a "10" (dez) para cada Questionário, sendo que os Questionários em que o aluno não enviar resposta dentro do prazo serão automaticamente atribuídos com uma nota 0 (zero). Cada Questionário corresponderá à nota da respectiva Unidade (NU). Além disso, haverá nove Roteiros de Laboratório (RL) ao longo do semestre que deverão ser resolvidos por cada aluno(a), individualmente, de forma assíncrona em um prazo pré-definido, sendo atribuída uma nota de "0" (zero) a "10" (dez) para cada Roteiro de Laboratório. A média das notas destes nove relatórios constituirá a Nota de Laboratório (NL):

$$NL = (RL1 + RL2 + RL3 + RL4 + RL5 + RL6 + RL7 + RL8 + RL9) / 9$$

Para a atribuição do conceito final (NF) será tomada uma média aritmética (M) das 4 Notas Individuais de Unidade (NUs) e da Nota de Laboratórios (NL):

$$M = (NU1 + NU2 + NU3 + NU4 + NL) / 5$$

Para ser aprovado, sem necessidade de recuperação, o(a) aluno(a) deverá ter média  $M \geq 6$  e não deverá possuir nenhuma nota individual das verificações de Unidade (NUs) e da nota dos Laboratórios (NL) inferior a 3 (TRÊS).

O Conceito Final (NF) respeitará os seguintes critérios:

A	$M \geq 9,0$
B	$7,5 \leq M < 9,0$
C	$6,0 \leq M < 7,5$
D	$M < 6,0$
NI	Não Informado

## Atividades de Recuperação Previstas

O(a) aluno(a) terá direito apenas a uma atividade de recuperação, seguindo os seguintes critérios:

Caso 1- Alunos(as) que tenham uma Nota de (NU1, NU2, NU3, NU4, NL) inferior a 3 (três) ou média (M) inferior a 6 (seis), terão o direito de recuperar a menor nota, realizando uma avaliação recuperativa no Moodle que poderá conter questões de múltipla escolha, dissertativas, problemas calculados, entre outros, e que compreenderá a matéria vista na correspondente Unidade. No caso da recuperação da Nota de Laboratórios, será realizada uma avaliação no Moodle que poderá conter questões de múltipla escolha, dissertativas, problemas calculados, entre outros, e que compreenderá a matéria vista nas atividades de Laboratórios. Esta avaliação, no formato do Moodle, será realizada ao longo da última semana do semestre (semana 17), conforme o Cronograma. A nota da Recuperação substituirá a nota previamente obtida na verificação da Unidade (NU) ou na verificação dos Laboratórios (NL) e após a Recuperação, o aluno(a) deverá ter uma média  $M \geq 6,0$  e não poderá possuir nenhuma nota individual das verificações de Unidades (NUs) ou Nota de Laboratório (NL) inferior a 3 (três) para ser aprovado. O conceito neste Caso 1 respeitará o critério previamente descrito acima na tabela do item "Critérios de Avaliação".

Caso 2- Alunos(as) que tenham 2 (duas) ou mais Notas de (NU1, NU2, NU3, NU4, NL) inferiores a 3 (três) terão o direito de realizar um Exame Final (EF), na forma de uma avaliação no Moodle, que poderá conter questões de múltipla escolha, dissertativas, problemas calculados, entre outros, e que compreenderá toda a matéria vista na disciplina. Esta avaliação, no formato do Moodle, será realizada ao longo da última semana do semestre (semana 17), conforme o Cronograma. A Nota Final (NF) do(a) aluno(a) neste Caso 2 será calculada com base no seguinte critério:

$$NF = 0,4*(M) + 0,6*(EF)$$

Para aprovação nas condições do Caso 2 será exigido uma nota mínima de 3 (três) no Exame Final e o conceito final será:

$$NF \geq 6,0 \text{ (Aprovado, Conceito C)}$$

$$NF < 6,0 \text{ (Reprovado, Conceito D)}$$

[

## Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

Os resultados das avaliações das Unidades 1, 2 e 3 serão apresentados até, no máximo, uma semana após a data em que foi realizada a respectiva avaliação.

A nota da Unidade 4 e a respectiva nota final do aluno, correspondendo à Média das avaliações das 4 Unidades (NUs) e a dos Laboratórios (NL), serão apresentadas ao aluno pelo menos 72h antes da data estipulada para as atividades de recuperação previstas na última semana Nº 17.

## Bibliografia

A Bibliografia Básica Essencial deve estar disponível de forma digital.

### **Básica Essencial**

David HALLIDAY, Robert RESNICK, Jearl WALKER. Fundamentos de Física (vol.2): Gravitação, Ondas e Termodinâmica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 10ª Ed., (2016). ISBN 978-85-216-3036-4 (Pode ser acessado online através da biblioteca setorial do Instituto de Física da UFRGS, pelo link <https://www.ufrgs.br/bibfis/wp-content/uploads/E-book-2018.pdf>)

David HALLIDAY, Robert RESNICK, Jearl WALKER. Fundamentos de Física (vol.4): Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 10ª Ed., (2016). ISBN 978-85-216-3038-8 (Pode ser acessado online através da biblioteca setorial do Instituto de Física da UFRGS, pelo link <https://www.ufrgs.br/bibfis/wp-content/uploads/E-book-2018.pdf>)

### **Básica**

Raymond A. SERWAY, John W. JEWETT Jr. Princípios de Física vol 2: Movimento Ondulatório e Termodinâmica. Rio de Janeiro: Editora Cengage Learning, (2007). ISBN 8522104379

Raymond A. SERWAY, John W. JEWETT Jr. Princípios de Física vol 4: Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: Editora Cengage Learning, (2004). ISBN 8522104379

### **Complementar**

Paul Allan TIPLER, Gene MOSCA. Física para cientistas e engenheiros. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, (2005). ISBN 978-85-216-1462-3

## Outras Referências

[

**Observações** ]

]