

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA****CENTRO TECNOLÓGICO**

Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica

Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC

Tel: 48 3721-2260

PLANO DE ENSINO 2021.2

Em acordo com a RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 140/2020/CUn, DE 21 DE JULHO DE 2020

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5114	Física 4	4,5	0	72 horas

II. PRÉ-REQUISITO(S) (Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

FSC 5113 | Física III

III. CURSO(S) PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
(202) Engenharia Elétrica	4202A	310102/513302
(213) Engenharia de Produção Elétrica	4213	215102/414202
(215) Engenharia de Alimentos	4215	313302/515102
(216) Engenharia Química, (230) Meteorologia	4216+4230	213302/515102
(235) Engenharia Eletrônica	4235	310102/513302
(236) Engenharia de Materiais	5236	308202/510102

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)Prof. Roberto Kalbusch Saito (Turmas **4235** e **5236**)**V. EMENTA**

Indutância e suas aplicações; as propriedades magnéticas da matéria: materiais diamagnéticos, paramagnéticos e ferromagnéticos, as leis que os regem. Equações de Maxwell: interpretação física e aplicações. Solução de circuitos em série (RLC) de corrente alternada e transformadores. Luz: natureza, propagação e fenômenos ópticos (interferência, difração e polarização). Física Moderna: introdução à Mecânica Quântica, Física Atômica e Nuclear. Relatividade Especial: Leis e aplicações.

VI. OBJETIVOS

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de definir as grandezas físicas envolvidas na descrição dos fenômenos eletromagnéticos, ópticos e quânticos, enunciar as leis físicas que regem tais fenômenos e aplicá-las na resolução de problemas ou questões.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Indutância

- 1.1 - Conceito de indutância: unidade de indutância
- 1.2 - Cálculo de indutância de um solenóide e toróide
- 1.3 - Circuito RL: equação, solução e interpretação
- 1.4 - Energia e densidade de energia no campo magnético

2. Propriedades Magnéticas da Matéria

- 2.1 - Origem eletrônica das propriedades magnéticas
- 2.2 - Processo para medir momento de dipolo de um ímã permanente
- 2.3 - Meios paramagnéticos e diamagnéticos
- 2.4 - Intensidade de magnetização: relação entre B, H e M
- 2.5 - Ferromagnetismo

3. Circuitos Elementares da Corrente Alternada

- 3.1 - Circuito série

- 3.2 - Valores eficazes
- 3.3 - Ressonância
- 3.4 - Potência
- 3.5 – Transformador
- 4. Ondas Eletromagnéticas
 - 4.1 - Oscilação LC
 - 4.2 - Analogia com MHS
 - 4.3 - Campos magnéticos induzidos e correntes de deslocamento
 - 4.4 - Circuito RLC
 - 4.5 - Equação de Maxwell: interpretações
 - 4.6 - Ondas progressivas e equação de Maxwell
 - 4.7 - Radiação eletromagnética
 - 4.8 - Intensidade e vetor de Poynting

5. Natureza Eletromagnética da Luz. Propagação da Luz

- 5.1 - Espectro eletromagnético
- 5.2 - Velocidade da propagação da luz
- 5.3 - Efeito Döppler para ondas luminosas

6. Interferência

- 6.1 - Experiência de Young
- 6.2 - Condições de interferência
- 6.3 - Intensidade da experiência de Young
- 6.4 - Composição de perturbação ondulatória
- 6.5 - Interferência em películas delgadas
- 6.6 - Interferômetro de Michelson

7. Difração

- 7.1 - Conceito de difração
- 7.2 - Difração de Fresnel e Fraunhofer; noções
- 7.3 - Fenda única: estado qualitativo e quantitativo
- 7.4 - Difração em fenda dupla e orifícios circulares
- 7.5 - Noções de redes de difração
- 7.6 - Poder de resolução de uma rede de difração

8. Polarização

- 8.1 - Conceito de polarização
- 8.2 - Polarizadores
- 8.3 - Polarização pela reflexão
- 8.4 - Dupla refração

9. Física Moderna

- 9.1 - Fórmula de Planck da radiação
- 9.2 - Efeito fotoelétrico
- 9.3 - Teoria de Einstein sobre o fóton
- 9.4 - Efeito Compton
- 9.5 - Princípios de correspondência
- 9.6 - Relatividade restrita
- 9.7 - Ondas de matéria
- 9.8 - Estrutura atômica e ondas estacionárias
- 9.9 - Mecânica ondulatória
- 9.10 - Significado de ψ
- 9.11 - Princípio da incerteza

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Esta disciplina é de 4 horas-aula semanais, que regularmente se dão de forma síncrona (alunos e professores na sala de aula num horário e local específico e periódico). No período complementar as aulas serão mistas, com atividades assíncronas (vídeoaulas, textos, questionários, listas de exercícios), a serem disponibilizadas no ambiente virtual Moodle, bem como atividades síncronas, consistindo em encontros online (RNP/Blue Big Button/Google Meet/Zoom) que serão utilizados prioritariamente para resolver

dúvidas, para interação com os alunos e fixação de conteúdos trabalhados nas atividades assíncronas. A frequência dos encontros online deve ocorrer quinzenalmente (nos horários de aula da grade prevista originalmente), a princípio, podendo ser alterada para frequência semanal, caso se observe necessidade ao longo do semestre. A primeira aula de retomada do semestre 2021-2 deve ser síncrona, para acolhimento e ambientação dos alunos.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

1. Não há

X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A nota final será composta por:

20% - Nota de participação do aluno ao longo do semestre (NP): perguntas, interações nos encontros online, bem como através de e-mails e plataforma Moodle (Interação ativa com o professor).

80% - Média aritmética entre 3 provas individuais realizadas ao longo do semestre (MP).

$$\text{Média final (MF)} = 0,2.NP + 0,8.MP$$

Os alunos que alcançarem uma nota na média final igual ou superior a 3,0 e inferior a 6,0 ($3,0 \leq MF < 6,0$), poderão realizar uma prova de recuperação (PRec) na semana 16. Neste caso, a nota final será a média aritmética entre MF e PRec.

Através da Plataforma Moodle serão estabelecidos prazos para entrega das atividades, tais como listas de exercícios, questionários e tarefas.

As provas individuais serão realizadas via Tarefa da Plataforma Moodle, em dia e horário compatível com o estabelecido originalmente para a disciplina. Em caso de incapacidade de realizar a prova, tanto devido a motivos médicos como relativos a falta de luz/perda de sinal, o aluno deverá justificar-se com o professor via e-mail ou telefone em até 2 dias úteis, salvo em casos excepcionais, que serão considerados de maneira adequada se ocorrerem.

A frequência do aluno em atividades assíncronas será aferida através dos relatórios de atividades individuais da plataforma Moodle e em atividades síncronas será aferido pelo professor. Essas frequências serão consideradas no cômputo da nota de participação.

XI. LEGISLAÇÃO

Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no Moodle. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais.

XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE (horário/Monitoria - se houver)

O horário de atendimento aos alunos será às 4as-feiras, das 13h30 às 15h10. O horário de monitoria será confirmado ao início do semestre.

XIII. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA BÁSICA ORIGINAL

HALLIDAY; RESNICK; KRANE. Vols 3 e 4. LTC.
TIPLER; MOSCA. Física para Cientistas e Engenheiros. Vols. 2 e 3. LTC
H. M. NUSSENZVEIG – Física Básica Vols. 3 e 4; Ed. Edgar Blücher.
SEARS; ZEMANSKY. Vols 3 e 4. São Paulo: Addison Wesley

BIBLIOGRAFIA ADAPTADA AO SEMESTRE NÃO-PRESENCIAL

PAULO JOSÉ SENA DOS SANTOS. Física Básica D. Florianópolis: UFSC/ EAD/CED/CFM, 2011.
MARCIA RUSSMAN GALLAS, SILVIO R. DAHMEN. Física Básica E. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2009.
P. C. PIQUINI, CELSO A. M. DA SILVA, J. PALANDI, M. BETZ, Estrutura da Matéria 1. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010.

Todo material utilizado de forma assíncrona (vídeos, slides, textos) ficará disponibilizado na Plataforma Moodle.

XIV. CRONOGRAMA

Semana	Data	CH	Conteúdo
1	26/10	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Apresentação do plano de ensino da disciplina.
		2,5 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Introdução ao curso. Revisão: lei de Biot-Savart e lei de Ampère• Conceito de indutância: unidade de indutância Disponibilização da Lista 1 de Exercícios
2	04/11	3,0 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Cálculo de indutância de um solenoide e toróide. Circuito RL: equação, solução e interpretação.• Energia e densidade de energia no campo magnético. Oscilação LC. Analogia com MHS
		2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
3		5,0 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Circuito RLC. Circuitos Elementares da Corrente Alternada: Circuito série, Valores eficazes, Ressonância, Potência• Campos magnéticos induzidos e correntes de deslocamento.
4	16/11	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
		3,0 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Origem eletrônica das propriedades magnéticas. Intensidade de magnetização: relação entre B, H e M. Ferromagnetismo. Meios paramagnéticos e diamagnéticos• Campos magnéticos induzidos e correntes de deslocamento.• Transformadores• Equações de Maxwell: interpretações. Ondas progressivas e Equações de Maxwell
5	23/11	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
	25/11	2,0 ha	Prova 1 via Plataforma Moodle
6		5,0 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Radiação eletromagnética. Espectro eletromagnético. Intensidade e vetor de Poynting• Velocidade da propagação da luz. Efeito Doppler para ondas luminosas• Experiência de Young. Condições de interferência. Intensidade da experiência de Young Disponibilização da Lista 2 de Exercícios
7	07/12	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
		2,5 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Composição de perturbação ondulatória. Interferência em películas delgadas.• Interferômetro de Michelson
8		2,5 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none">• Conceito de difração. Difração de Fresnel e Fraunhofer• Fenda única: estado qualitativo e quantitativo. Difração em fenda dupla e orifícios

	16/12	2,0 ha	circulares Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
9		5,0 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none"> • Noções de redes de difração. Poder de resolução de uma rede de difração • Conceito de polarização. Polarizadores. • Polarização pela reflexão. Dupla refração difração
10	08/02	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
	10/02	2,0 ha	Prova 2 via Plataforma Moodle
11		4,0 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução à Relatividade restrita. Referenciais inerciais • Transformações de Lorentz. Contração e dilatação de Lorentz • Princípios de correspondência Disponibilização da Lista 3 de Exercícios
12		2,5 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none"> • Introdução à Física Quântica. Fórmula de Planck da radiação • Efeito fotoelétrico.
	24/02	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
13		2,5 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none"> • Teoria de Einstein sobre o fóton • Efeito Compton. Ondas de matéria
	03/03	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
14		2,5 ha	Vídeo-aulas assíncronas na Plataforma Moodle: <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura atômica e ondas estacionárias. Mecânica ondulatória. • Significado de Psi. Princípio da incerteza
	10/03	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes às vídeo-aulas. Discussão da Lista de Exercícios
15	15/03	2,0 ha	Prova 3 via Plataforma Moodle
	17/03	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Dúvidas referentes à recuperação e às vídeo-aulas. Discussão de Exercícios das Listas 1-3
16	22/03	2,0 ha	Prova de Recuperação via Plataforma Moodle
	24/03	2,0 ha	Encontro síncrono no horário da aula. Divulgação das notas finais