



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
Departamento de Física
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC
Tel: 48 3721-2876

PLANO DE ENSINO 2022.2

Em acordo com a Resolução nº 003/CEPE/8405 de Abril de 1984

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5113	FÍSICA III	4,0 HA	00	72 HA

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

FSC 5002 FÍSICA II

III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
Engenharia Eletrônica	3235	410102/610102
Engenharia Elétrica	3202A	416202/616202

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Felipe Arretche

V. EMENTA

Introdução histórica ao eletromagnetismo. Carga elétrica e lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Dielétricos e capacitores. Lei de Ohm. Circuitos elétricos de corrente contínua. Campo magnético. Lei de Ampere e Lei de Faraday.

VI. OBJETIVOS

1. Estabelecer as bases teóricas e empíricas do que se entende como “Eletromagnetismo Clássico”, apresentando em sequência as chamadas “Equações de Maxwell”.
2. Introduzir o ferramental matemático adequado para tratar problemas sofisticados de eletromagnetismo com especial destaque para o cálculo vetorial.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Carga e matéria
 - 1.1 - Introdução ao eletromagnetismo
 - 1.2 - Carga elétrica
 - 1.3 - Condutores e isolantes
 - 1.4 - Lei de Coulomb
 - 1.5 - Quantização e conservação da carga
2. Campo elétrico
 - 2.1 - O campo elétrico
 - 2.2 - Linhas de força
 - 2.3 - Cálculo do campo elétrico de distribuições discretas e contínuas de cargas
 - 2.4 - Carga puntiforme e dipolo em um campo elétrico
3. Lei de Gauss
 - 3.1 - Fluxo do campo elétrico
 - 3.2 - Lei de Gauss
 - 3.3 - A lei de Gauss e a lei de Coulomb
 - 3.4 - Aplicações da lei de Gauss

-
- 4. Potencial elétrico
 - 4.1 - Potencial elétrico
 - 4.2 - Potenciais criados por cargas puntiformes e por um dipolo
 - 4.3 - Energia potencial elétrica
 - 4.4 - Obtenção do campo elétrico a partir do potencial
 - 4.5 - Condutor isolado

 - 5. Capacitores e dielétricos
 - 5.1 - Capacitância
 - 5.2 - Cálculo da capacitância
 - 5.3 - Energia de um campo elétrico
 - 5.4 - Dielétricos
 - 5.5 - Visão microscópica dos dielétricos
 - 5.6 - Dielétricos e a lei de Gauss

 - 6. Corrente e resistência elétrica
 - 6.1 - Corrente e densidade de corrente
 - 6.2 - Resistência, resistividade e condutividade
 - 6.3 - A lei de Ohm
 - 6.4 - Transferência de energia num circuito elétrico

 - 7. Força eletromotriz e circuitos elétricos
 - 7.1 - Força eletromotriz
 - 7.2 - Cálculo da corrente elétrica em circuitos de uma única malha
 - 7.3 - Diferença de potencial
 - 7.4 - Circuitos de malhas múltiplas
 - 7.5 - Medidas de corrente e diferença de potencial
 - 7.6 - Circuito RC

 - 8. Campo magnético
 - 8.1 - O campo magnético
 - 8.2 - Definição do vetor indução magnética
 - 8.3 - Força magnética sobre uma corrente elétrica
 - 8.4 - Torque sobre uma espira de corrente
 - 8.5 - O efeito Hall
 - 8.6 - Trajetória de cargas em campos magnéticos uniformes
 - 8.7 - A descoberta do elétron

 - 9. Lei de Ampère
 - 9.1 - A lei de Biot-Savart
 - 9.2 - A lei de Ampère
 - 9.3 - Dois condutores paralelos
 - 9.4 - O campo magnético de um solenóide

 - 10. Lei de Faraday
 - 10.1 - A lei de indução de Faraday
 - 10.2 - A lei de Lenz

VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

As aulas serão presenciais e expositivas. Material complementar com exercícios e material teórico

disponível na plataforma Youtube (ver canal “Projeto Eletroatividade”) será utilizado para dar apoio às aulas presenciais conforme conveniência e complementação da carga horária da disciplina. Os alunos poderão tirar suas dúvidas diretamente com o professor via e-mail, via Youtube ou presencialmente no horário de atendimento semanal: quartas-feiras, entre 14:00 e 18:00 h.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)

Não se aplica.

X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA

A avaliação será baseada nas notas de 4 provas a serem realizadas presencialmente conforme cronograma presente no final deste plano de ensino. A média semestral será feita tomando a média aritmética das 4 provas. Conforme legislação, média semestral igual ou superior a 6,00 corresponde à aprovação. Média semestral inferior a 3,00 corresponde à reprovação. Média semestral igual ou superior a 3,00 mas inferior a 6,00 permite ao aluno fazer o exame. O exame será realizado na forma de uma prova presencial conforme cronograma. A partir da nota do exame calcula-se a nota final que é dada pela média aritmética da média semestral com a nota do exame. Nota final maior ou igual a 6,00 leva à aprovação e caso contrário à reprovação.

A frequência será inferida a partir da presença nas aulas. Conforme legislação, exige-se frequência mínima de 75%.

XI. LIMITES LEGAIS DO DIREITO DE AUTOR E IMAGEM (em acordo com a Lei nº 9.610/98 –Lei de Direitos Autorais)

O curso é baseado em material desenvolvido pelo próprio instrutor e presente no canal “Projeto Eletroatividade” no Youtube e nas referências bibliográficas presentes na respectiva seção. Não há portanto uso indevido de direitos de autor e imagem.

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

O atendimento aos estudantes será realizado na sala do professor nas quartas-feiras entre 14:00 e 18:00 h.

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)

(LEMBRANDO QUE NO ENSINO REMOTO DEVE HAVER REFERÊNCIAS DE ACESSO DIGITAL)

BIBLIOGRAFIA ONLINE GRATUITA:

1 R. P. Feynman, R. B. Leighton e M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, 2ª-ed., Vol. 2, Addison Wesley (2005).

Disponível para download em <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/>

BIBLIOGRAFIA PADRÃO:

1. H. **Moyés** Nussenzveig, Curso de **Física Básica 3**: Eletromagnetismo, Editora. Edgard Blücher, 1997.

2. Halliday, D. e Resnick, R. - Fundamentos de Física. Vol.3, 4; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.

3. Tipler, P. - Física. Vol.3, 4; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. David J. Griffiths. Introduction to Electrodynamics. Cambridge University Press, 4a ed., 2017.

OUTRAS REFERÊNCIAS

Projeto Eletroatividade – Youtube:

https://www.youtube.com/channel/UC8d_5US7l_S_IIPKa6ZWOig

XIV. CRONOGRAMA

Cronograma

Nr.	Data	Planejamento
		Semana 1: Introdução ao curso
	24/08/2022 - qua	Dia não letivo
01	26/08/2022 – sex	Apresentação, Ementa, Avaliações e Bibliografia Introdução ao Eletromagnetismo
		Semana 2: Carga Elétrica e Lei de Coulomb
02	31/08/2022 – qua	Lei de Coulomb Considerações históricas sobre o estudo das cargas elétricas Fatos experimentais que conduzem à lei de Coulomb Forma vetorial da lei de Coulomb Lei de Coulomb e a terceira lei de Newton Lei de Coulomb e Lei da Gravitação Universal Exemplo 1: força eletrostática e gravitacional do par elétron-próton no átomo de H Exemplo 2: sol – próxima centauri
03	02/09/2022 – sex	Campo Elétrico 1 Carga/massa teste Definição de campo elétrico – analogia com campo gravitacional Princípio de Superposição Cálculo do campo elétrico de distribuições discretas de carga Exemplos de distribuição discreta
	Videoaulas de exercícios	Videoaula 01 – cargas na superfície hemisférica Videoaula 02 – cargas no quadrado Videoaula 03 – cargas pontuais no semicírculo
		Semana 3: Campo Elétrico 1
	07/09/2022 - qua	FERIADO
04	09/09/2022 – sex	Campo Elétrico 2 Campo elétrico de uma distribuição contínua de cargas Função densidade de carga: volumétrica, superficial e linear Exemplo: campo elétrico de um fio infinito
		Semana 4: Campo Elétrico 2
05	14/09/2022 – qua	Campo Elétrico 3 Campo elétrico do anel uniformemente carregado Campo elétrico do disco carregado Coordenadas cilíndricas
06	16/09/2022 – sex	Campo Elétrico 4 Revisão campo elétrico do disco carregado – coordenadas cilíndricas + casos limite (série de Taylor) Campo elétrico da casca esférica por integração – coordenadas esféricas
	Videoaulas de exercícios	VA04 - coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas VA05 - coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas 2 VA06 - cálculo do campo elétrico de uma barra reta finita VA07 - distribuição contínua de carga no semicírculo VA08 – campo elétrico de uma casca esférica por integração da densidade de carga
		Semana 5: Lei de Gauss 1
07	21/09/2022 – qua	Lei de Gauss 1 Campos vetoriais e campos escalares

		Linhas de campo Fluxo de um campo vetorial e o conceito de superfície orientada
08	23/09/2022 – sex	Lei de Gauss 2 Fluxo de um campo tipo carga puntiforme na origem Demonstração heurística da lei de Gauss Lei de Gauss para o fio infinito Lei de Gauss para o cilindro maciço – distribuições não-uniformes de carga
		Semana 6: Lei de Gauss 2
09	28/09/2022 – qua	Lei de Gauss 3 Lei de Gauss e Equilíbrio Eletrostático Condutores versus dielétricos Campo elétrico de um condutor isolado carregado Exemplos de aplicação da lei de Gauss com condutores
	Videoaulas de exercícios	VA09 – campo elétrico da casca esférica via Lei de Gauss VA10 – campo elétrico do plano infinito via Lei de Gauss VA11 – campo elétrico do fio infinito via Lei de Gauss VA12 – campo elétrico da casca cilíndrica via Lei de Gauss VA13 – fluxo de campo elétrico através de um hemisfério VA14 – campo elétrico de uma esfera maciça carregada VA15 – campo elétrico de carga puntiforme envolta por casca condutora
10	30/09/2022 – sex	Potencial Eletrostático 1 Introdução ao potencial eletrostático: revisão de mecânica Gradiente de um campo escalar e seu diferencial Campo conservativo Energia potencial e Potencial eletrostático
		Semana 7: Potencial Eléctrostático
11	05/10/2022 – qua	Potencial Eletrostático 2 Potencial eletrostático de uma carga pontual Potencial eletrostático da casca esférica e o zero de potencial Potencial eletrostático de um condutor isolado carregado
	Videoaulas de exercícios	VA16 – potencial eletrostático da casca esférica VA17 – potencial eletrostático do disco VA18 – potencial eletrostático de cascas concêntricas VA19 – potencial eletrostático de cascas condutoras conectadas
01	07/10/2022 – sex	PROVA 1: Lei de Coulomb, Campo Elétrico e Lei de Gauss
		Semana 8: Potencial Eletrostático
	12/10/2022 – qua	FERIADO
12	14/10/2022 – sex	Potencial Eletrostático 3 Potencial eletrostático a partir da integração da densidade de carga: potencial de um disco ao longo do seu eixo Campo elétrico como o negativo do gradiente do potencial eletrostático Campo elétrico a partir da distribuição de carga esfericamente simétrica
		Semana 9: Capacitância
13	19/10/2022 – qua	Capacitância 1 Conceito de capacitância Capacitor de placas paralelas Capacitor cilíndrico Capacitor esférico Capacitância de uma casca esférica carregada isolada
14	21/10/2022 - sex	Capacitância 2

		Energia eletrostática armazenada em um capacitor Energia do campo elétrico Energia armazenada no capacitor em função da carga, capacitância e diferença de potencial
		Semana 10: Dielétricos
15	26/10/2022 – qua	Dielétricos 1 Introdução aos materiais dielétricos Dipolos elétricos moleculares: intrínsecos e induzidos Torque sobre um dipolo elétrico Dielétrico entre as placas de um capacitor: cargas de polarização
	Videoaulas de exercícios	VA20 – capacitor de placas paralelas com arranjos de dielétricos na região do potencial VA21 - capacitor de placas paralelas com arranjos de dielétricos, associação de capacitores VA22 - capacitor de placas paralelas com dielétrico adicionado posteriormente VA23 - capacitor esférico com dois dielétricos em paralelo, cálculo da capacitância através do potencial VA24 - capacitor esférico com dois dielétricos em série, cálculo da capacitância através do potencial
	28/10/2022 – sex	FERIADO
		Semana 11: Dielétricos 2
	02/11/2022 – qua	FERIADO
16	04/11/2022 – sex	Dielétricos 2 Constante dielétrica e permissividade elétrica dos meios materiais Capacitância, DDP e energia eletrostática com dielétricos Lei de Gauss para dielétricos Vetor deslocamento elétrico Condutor neutro entre as placas de um capacitor Dielétrico entre as placas de um capacitor
		Semana 12: Circuitos Elétricos
17	09/11/2022 – qua	Circuitos Elétricos 1 Introdução aos circuitos elétricos Potência fornecida a um circuito Resistência e resistividade
02	11/11/2022 – sex	Prova 2: Potencial Eletrostático, Capacitância e Dielétricos
		Semana 13: Circuitos Elétricos 2
18	16/11/2022 – qua	Circuitos Elétricos 2 Circuito RC: dinâmica de carga e descarga de um capacitor
	Videoaulas de exercícios	VA25 – associação de capacitores 1 VA26 – associação de capacitores 2 VA27 – resistor cilíndrico oco VA28 – leis de Kirchhoff VA29 – circuito RC
19	18/11/2022 – sex	Circuitos Elétricos 3 Leis de Kirchhoff Associação de capacitores Associação de resistores
		Semana 14: Campo Magnético 1
20	23/11/2022 – qua	Campo Magnético 1 O campo magnético Força magnética sobre uma carga teste Força magnética sobre uma corrente elétrica Torque sobre espira de corrente: problema da bússola

		Momento de dipolo magnético Efeito Hall
	Videoaulas de exercícios	VA30 – bússola oscilando no campo magnético da Terra VA31 – efeito Hall de um vaso sanguíneo
03	25/11/2022 – sex	Prova 3: Corrente e Resistência, Força Eletromotriz e Circuitos Elétricos
		Semana 15: Lei de Biot-Savart e Lei de Ampère
21	30/11/2022 – qua	Lei de Biot-Savart Lei de Biot-Savart Corrente elétrica linear, superficial e volumétrica Aplicação da lei de Biot-Savart: fio infinito
	Videoaulas de exercícios	VA32 – campo magnético de um cabo de corrente cilíndrico VA33 – campo magnético de um anel circular via Biot-Savart VA34 – Biot-Savart em arranjos de arcos e segmentos de retas
22	02/12/2022 – sex	Lei de Ampère Lei de Ampère Aplicações da Lei de Ampère: fio infinito + plano infinito Lei de Ampère: cabo coaxial, toróide e solenóide
		Semana 16: Lei de Faraday
23	07/12/2022 – qua	Lei de Faraday 1 Introdução à lei de Faraday: fenomenologia da corrente induzida Sentido da corrente induzida, conservação de energia e lei de Lenz
	Videoaulas de exercícios	VA35 – fio infinito induzindo corrente em espira circular VA36 – velocidade de barra percorrida por corrente que se desloca sobre trilhos VA37 – velocidade terminal de fio que cai sobre barras com campo magnético
24	09/12/2022 – sex	Lei de Faraday 2 Exemplos de aplicação da lei de Faraday
		Semana 17: Lei de Ampère
25	14/12/2022 – qua	Não haverá aula
04	16/12/2022 - sex	Prova 4: Campo Magnético, Lei de Ampère e Lei de Faraday
		Semana 18: EXAME e lançamento das notas
	21/12/2022 – qua	EXAME
	23/12/2022 – sex	Lançamento das notas finais no CAGR

Observação:

Os termos marcados como “VA” correspondem às videoaulas já gravadas por mim e presentes no canal Eletroatividade

https://www.youtube.com/channel/UC8d_5US7I_S_IIPKa6ZWOig.

Estes vídeos funcionam como material de apoio ao curso presencial.