



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 REMOTO 2024.1

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 5290	Relatividade Restrita	4 HA	00	72 HA

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

FSC 5194 Física Geral IV

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

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
Bacharelado em Física	9002	410102/610102

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Marco A. C. Kneipp

V. EMENTA

Histórico. Referenciais inerciais. Postulados da teoria da relatividade. Cinemática e dinâmica relativística. Teoria da relatividade e o eletromagnetismo.

VI. OBJETIVOS

A gravação ou a fotografia de trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos são permitidas. Porém, é expressamente vedada a publicação ou a distribuição da aula ou de material usado em aula em qualquer formato, o que inclui compartilhamento pela internet, redes sociais, etc.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. A relatividade restrita e o espaço-tempo.

- 1.1 - Incompatibilidade entre a relatividade de Galileu e o eletromagnetismo.
- 1.2 - Os dois postulados de Einstein.
- 1.3 - A relatividade da simultaneidade.
- 1.4 - A invariância do intervalo.
- 1.5 - As transformações de Lorentz e os diagramas de espaço-tempo.
- 1.6 - Transformação relativística para a velocidade e para a aceleração.
- 1.7 - Tipos de intervalo e causalidade.
- 1.8 - A contração espacial e a dilatação temporal.
- 1.9 - O aparente paradoxo dos gêmeos.

2. Tensores.

- 2.1 - Escalares, vetores de base e componentes covariantes e contravariantes dos vetores.
- 2.2 - O tensor métrico.
- 2.3 - Transformações de coordenada.
- 2.4 - Definição geral de tensores.
- 2.5 - Produto, contração e derivação de tensores.
- 2.6 - Densidades tensoriais, o símbolo de Levi-Civita e tensores duais.

3. Formulação manifestamente covariante para a mecânica relativística.

- 3.1 - Tensores no espaço de Minkowski.
- 3.2 - A quadri-velocidade e a quadri-aceleração.

- 3.3 - O quadrimomento de partículas massivas e de massa nula.
- 3.4 - O efeito Doppler da luz.
- 3.5 - Conservação de quadrimomento e suas aplicações:
 - a) O efeito Compton.
 - b) O referencial centro de momento e a massa de um sistema de partículas.
 - c) Criação, aniquilação e decaimento de partículas.
- 3.6 - A quadriforça.

4. Formulação manifestamente covariante para a teoria eletromagnética.

- 4.1 - As equações de Maxwell e a simetria de calibre.
- 4.2 - O quadrivetor densidade de corrente e o quadripotencial.
- 4.3 - O tensor eletromagnético e a formulação covariante das equações de Maxwell.
- 4.4 - A quadriforça de Lorentz.
- 4.5 - Transformações de Lorentz para os campos elétrico e magnético.
- 4.6 - Campo eletromagnético de carga pontual com velocidade constante.
- 4.7 - Invariantes do campo eletromagnético.
- 4.8 - Formalismo Lagrangiano para a teoria eletromagnética.
- 4.9 - O tensor energia-momento e leis de conservação no eletromagnetismo.

VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O semestre de 2024-1 será de 18 semanas.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)

X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA

Serão realizadas 3 provas. Se a média obtida das 3 notas for igual ou superior a 6,0 e a frequência na disciplina for igual ou superior a 75%, o estudante estará aprovado. Se a média for igual ou superior a 3,0 e inferior a 6,0, e a frequência for igual ou superior a 75% o estudante poderá realizar uma prova de recuperação. A prova de recuperação será realizada ao final do semestre letivo e versará sobre toda a matéria. A nota final será a média aritmética entre a média das notas de avaliação e a nota da prova de recuperação e deverá ser maior ou igual a 6,0 para aprovação. A frequência será aferida segundo critérios definidos nos planos de ensino de cada professor.

A reposição de avaliação deve ser solicitada junto a secretaria do Departamento de Física com envio de cópia de atestado médico em até 72 horas após a realização da prova.

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

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

O horário de atendimento com o professor será nas sextas-feiras das 13h30 às 15h00.

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)

BIBLIOGRAFIA:

Livros textos:

1. L.D. Landau e E.M. Lifshitz, "The classical theory of fields", 4a edição, Pergamon Press, 2000.
2. H. Ohanian, "Classical electrodynamics", 2a edição Allyn and Bacon, 2006.
3. M.P. Hobson, G.P. Efstathiou, A.N. Lasenby, "General Relativity: an Introduction for Physicists", Cambridge University Press, 2006.
4. W. Rindler, "Introduction to special relativity", 2a edição, Oxford Univ. Press, 1991.

Textos complementares:

1. B. Schutz, "A first course in General Relativity", 2a edição, Cambridge University Press, 2009.
2. R. D'Inverno, "Introducing Einstein's Relativity", Oxford Univ. Press, 1992.

XIV. CRONOGRAMA

Semana	
1	- Incompatibilidade da Relatividade de Galileu e o Eletromagnetismo - Postulados da Relatividade, Relatividade da Simultaneidade e T.L. especial
2	- Contração temporal e dilatação temporal - Transformação relativística para a velocidade e para a aceleração e transformação de Lorentz como uma rotação hiperbólica.
3	- Transformação de Lorentz Geral, o intervalo e os diagramas de espaço-tempo - Tipos de Intervalo e Causalidade.
4	- Linha mundo de uma partícula, o tempo próprio e o aparente paradoxo dos gêmeos. - Movimento com aceleração constante.
5	- Sistema de coordenadas, componentes covariante e contravariantes de vetores e o Tensor métrico. - Prova P1
6	- Transformação de coordenadas e transformações das componentes covariante e contravariantes de vetores.

7	<ul style="list-style-type: none"> - Definição geral de tensores. - Produto, contração e derivação de tensores
8	<ul style="list-style-type: none"> - Tensores no espaço de Minkowski.
9	<ul style="list-style-type: none"> - Densidades tensoriais, o símbolo de Levi-Civita e tensores duais - A quadri-velocidade, a quadri-aceleração e o quadrimomento.
10	<ul style="list-style-type: none"> - O quadrimomento de partículas sem massa e o efeito Doppler para a luz. - Conservação de quadrimomento e suas aplicações.
11	<ul style="list-style-type: none"> - Conservação de quadrimomento e suas aplicações. - A quadri-força.
12	<ul style="list-style-type: none"> - A quadri-corrente, a simetria de gauge das eqs. de Maxwell e o quadri-potencial. - Prova P2
13	<ul style="list-style-type: none"> - O tensor eletromagnético e a formulação covariante das equações de Maxwell. - A transformação dos campos elétrico e magnético, e o campo E.M. de carga com velocidade constante.
14	<ul style="list-style-type: none"> - Os invariantes do campo E.M. e a quadri-força de Lorentz.
15	<ul style="list-style-type: none"> - O Tensor energia-momento do campo E.M. e as Leis de conservação no eletromagnetismo
16	<ul style="list-style-type: none"> - O Formalismo Lagrangeano para o campo eletromagnético
17	<ul style="list-style-type: none"> - Prova P3.
18	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperação.