

Programa Analítico de Disciplina

FIS 466 - Introdução à Física das Partículas Elementares

Departamento de Física - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2023

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Carga horária de extensão: 0h

Semestres: I e II

Objetivos

O aluno tem que conhecer as partículas elementares e os modelos que as descrevem, como o Modelo Padrão.

Ementa

Breve histórico. Introdução matemática. Simetrias de Gauge. Gauge e potenciais. Campos de Maxwell e Teoria de Gauge abeliana. Campo de Yang-Mills e Teorias de Gauge não-abelianas. Equações de Maxwell. O nascimento da moderna teoria de Gauge. A quebra da simetria de Gauge. A teoria unificada de Weinberg-Salam. Cromodinâmica quântica.

Pré e correquisitos

FIS 364 ou FIS 464*

Oferecimentos obrigatórios

Não definidos

Oferecimentos optativos

Curso	Grupo de optativas
Engenharia Física	Geral
Física - Bacharelado	Geral
Física - Licenciatura (Integral)	Geral

FIS 466 - Introdução à Física das Partículas Elementares

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
1. Breve histórico 1. O elétron - o quantum de eletricidade 2. O fóton - sem massa e sem carga 3. Spin 4. Antimatéria 5. Interação forte 6. Interação fraca 7. A origem dos quarks e glúons	4h	0h	0h	0h	4h
2. Introdução matemática 1. Breve revisão das equações de Maxwell 2. Invariância de Gauge 3. Eletromagnetismo em notação tensorial 4. Introdução à teoria de grupos 5. Grupos contínuos 6. Geradores de grupos	6h	0h	0h	0h	6h
3. Simetrias de Gauge 1. O momento canônico e o potencial eletromagnético 2. Mecânica quântica e teoria de Gauge 3. O efeito Aharonov-Bohm 4. Eletromagnetismo como uma teoria de Gauge 5. Spin isotópico e a nova teoria de Gauge 6. Teoria de Gauge de Yang-Mills 7. Teoria de Gauge e geometria	8h	0h	0h	0h	8h
4. Gauge e potenciais 1. Transformações de Gauge locais 2. Conexões e potenciais 3. A campo potencial vetor 4. A escolha de um Gauge 5. O tensor campo de Maxwell e o teorema de Stokes	6h	0h	0h	0h	6h
5. Campos de Maxwell e Teoria de Gauge abeliana 1. Invariância de Gauge global e local 2. Quebra espontânea da invariância de Gauge global e o modo de Goldstone 3. Quebra espontânea da invariância de Gauge local e o modo de Higgs	4h	0h	0h	0h	4h
6. Campo de Yang-Mills e Teorias de Gauge não-abelianas 1. A construção de um modelo de Gauge 2. O problema de massa 3. As equações de Yang-Mills 4. A equação de movimento para a partícula	6h	0h	0h	0h	6h
7. Equações de Maxwell 1. Divergência não-abeliana 2. A segunda equação de Maxwell e conservação de carga 3. Equações de Maxwell e superposição	6h	0h	0h	0h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 6MQ9.GG3H.R9JQ

4. Cargas na teoria de Yang-Mills 5. A equação de onda de Yand-Mills					
8. O nascimento da moderna teoria de Gauge 1. Léptons e bósons W 2. Quarks e decaimentos fracos 3. A idade negra da teoria de campo	4h	0h	0h	0h	4h
9. A quebra da simetria de Gauge 1. Quebra de simetria do segundo tipo 2. Geometria e quebra de simetria 3. Quebra de simetria de Gauge em um supercondutor 4. Quebre espontânea de simetria 5. O teorema de Goldstone	2h	0h	0h	0h	2h
10. A teoria unificada de Weinberg-Salam 1. Interações fracas 2. Unificação sem renormalização 3. Quebra de simetria e campos de Gauge massivos 4. O ângulo de Weinberg 5. Renormalização 6. A massa do elétron	6h	0h	0h	0h	6h
11. Cromodinâmica quântica 1. A interação forte 1 2. Quarks e glúons coloridos 1 3. Sistemas de Quarks sem cor 1 4. Liberdade assintótica 1 5. Constante de acoplamento	8h	0h	0h	0h	8h
Total	60h	0h	0h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

Planejamento pedagógico	
Carga horária	Itens
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projektor, quadro-digital, TV, outros); Apresentação de conteúdo utilizando aprendizado ativo; Debate mediado pelo professor; Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor; e Seminários
Prática	Não definidos
Estudo Dirigido	Não definidos
Projeto	Não definidos
Recursos auxiliares	Não definidos

FIS 466 - Introdução à Física das Partículas Elementares

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
LEON, M. Particle physics: an introduction. New York: Academic Press, 1973.	1
LILLEY, J. S. Nuclear Physics. Chichester, New York: J. Wiley, 2009.	2
MORIYASU, K. An elementary primer for Gauge theory. Singapore, Sin.: World Scientific, 1983.	1

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
EISELE, J. A. Modern quantum mechanics with applications to elementary particle physics: an introduction to contemporary physical thinking. New York: Wiley-Interscience, 1969.	1
GIBSON, W. M. Symmetry principles in elementary particle physics. Cambridge, Eng.: Cambridge University Press, 1976.	1
TASSIE, L. J. The physics of elementary particles. London: Longman, 1973.	1
VOLKEL, A. H. Fields, particles and currents. Berlin: Springer-Verlag, 1977.	1
WILLIAMS, W. S. C. Nuclear and particle physics. Oxford: Clarendon Press, 1995.	1