

**RESOLUÇÃO CONSEPE N.º 108, DE 22 DE SETEMBRO DE 2008.**  
Dispõe sobre criação e aprovação da estrutura curricular do curso de física.

**O CONSELHO DE ENSINO E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**, no uso de suas atribuições legais,

**CONSIDERANDO** o que consta no Processo n.º 23108.020683/08-5, 97/08 – CONSEPE;

**CONSIDERANDO** a decisão da plenária em sessão realizada no dia 11 de setembro de 2008;

**RESOLVE:**

**Artigo 1º** – Aprovar a Criação e o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação, Bacharelado em Física, do Instituto de Física, da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, com carga horária de 2.910 horas, em Regime de Crédito Semestral, com 60 vagas anuais, sendo 30 para o 1º semestre e 30 para o 2º semestre, turno de funcionamento integral, com período de integralização de no mínimo 04 anos e máximo de 06, conforme anexos I, II e III.

**Artigo 2º** – Esta Resolução entra em vigor para os ingressantes no curso a partir de 2009.

**SALA DAS SESSÕES DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, em Cuiabá 22 de setembro de 2008.

**ELIAS ALVES DE ANDRADE**  
Presidente em exercício do CONSEPE

**ANEXO I**  
**CURRÍCULO PLENO**

Para graduar-se no curso de Graduação, Bacharelado, em Física o aluno deverá cursar 2.910 horas em no mínimo 04 anos e no máximo em 06 anos.

**QUADRO SINTÉTICO DE CARGA HORÁRIA**

	<b>CH</b>	<b>%</b>
<b>I – Conhecimento Identificador da Área</b>		
1.1 – Disciplinas do Núcleo Básico	1740	59,79
1.2 – Disciplinas do Núcleo Seqüencial	1050	36,09
1.3 – Atividades Complementares	60	2,06
1.4 – Trabalho de Conclusão de Curso	60	2,06
1.5 - Trabalho de Conclusão de Curso	60	2,08
<b>INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR</b>	<b>2910</b>	<b>100</b>

**QUADRO SINTÉTICO DE CARGA HORÁRIA**

<b>Diretrizes curriculares</b>	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PLENO</b>	<b>CH</b>
<i>Núcleo Básico</i>	Cálculo I	90
	Métodos Computacionais em Física	90
	Cálculo II	90
	Cálculo III	90
	Química Geral I	90
	Química Geral II	90
	Álgebra Linear I	60
	Álgebra Linear II	60
	Cálculo Numérico	60
	Equações Diferenciais	60
	Física Geral I	90
	Física Geral II	90
	Física Geral III	90
	Física Geral IV	90
	Laboratório de Física I	30
	Laboratório de Física II	30

	Laboratório de Física III	30
	Laboratório de Física IV	30
	Laboratório de Física Moderna	60
	Mecânica Clássica I	90
	Termodinâmica	90
	Estrutura da Matéria	90
	Física Matemática I	90
	Eletromagnetismo I	90
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>1740</b>

	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PLENO</b>	<b>CH</b>
<i>Núcleo Seqüencial</i>	Mecânica Quântica I	90
	Física Matemática II	90
	Eletromagnetismo II	90
	Mecânica Quântica II	90
	Mecânica Estatística	90
	Física Computacional	60
	Física do Estado Sólido	90
	Física nuclear e Partículas Elementares	90
	Mecânica Clássica II	60
	Optativa	60
	Optativa	60
	Optativa	60
	Optativa	60
	Optativa	60
	<b>TOTAL</b>	<b>1050</b>

<b>Total em Disciplinas</b>		<b>2790</b>
	Atividades Complementares	<b>60</b>
	Trabalho de Conclusão de Curso	<b>60</b>
<b>TOTAL DE HORAS DO CURSO</b>		<b>2910</b>

**ANEXO II**  
**MATRIZ CURRICULAR**

<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
<b>PRIMEIRO ANO</b>						
<b>1º SEMESTRE</b>						
Laboratório de Física I	30	2	0	2	-	NC
Física Geral I	90	6	6	0	-	NC
Cálculo I	90	6	6	0	-	NC
Química Geral I	90	6	4	2	-	NC
Métodos Computacionais em Física	60	4	2	2	-	NC
<b>Total de Horas</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
<b>2º SEMESTRE</b>						
Laboratório de Física II	30	2	0	2		NC
Física Geral II	90	6	6	0		NC
Cálculo II	90	6	6	0		NC
Química Geral II	90	6	4	2		NC
Álgebra Linear I	60	4	4	0		NC
<b>Total de Horas</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		

<b>SEGUNDO ANO</b>						
<b>3º SEMESTRE</b>						
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
Laboratório de Física III	30	2	0	2		NC
Física Geral III	90	6	6	0		NC
Cálculo III	90	6	6	0		NC
Álgebra Linear II	60	4	4	0		NC
Cálculo Numérico	60	4	4	0		NC
<b>Total de Horas</b>	<b>330</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>2</b>		

<b>SEGUNDO ANO</b>						
<b>4º SEMESTRE</b>						
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
Laboratório de Física IV	30	2	0	2		NC
Física Geral IV	90	6	6	0		NC
Equações Diferenciais	60	4	4	0		NC
Mecânica Clássica I	90	6	6	0		NC
Termodinâmica	90	6	4	2		NC
<b>Total de Horas</b>	<b>360</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		

<b>TERCEIRO ANO</b>						
<b>5º SEMESTRE</b>						
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
Laboratório de Física Moderna	60	4	0	4		NC
Estrutura da Matéria	90	6	6	0		NC
Física Matemática I	90	6	6	0		NC
Mecânica Clássica II	60	4	4	0		NC
Eletromagnetismo I	90	6	6	0		NC
<b>Total de Horas</b>	<b>390</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		

<b>TERCEIRO ANO</b>						
<b>6º SEMESTRE</b>						
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
Física Computacional	60	4	2	2		NS
Mecânica Quântica I	90	6	6	0		NS
Física Matemática II	90	6	6	0		NS
Mecânica Estatística	90	6	6	0		NS
Eletromagnetismo II	90	6	6	0		NS
<b>Total de Horas</b>	<b>420</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		

<b>QUARTO ANO</b>						
<b>7º SEMESTRE</b>						
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
Física Nuclear e Partículas Elementares	90	6	6	0	-	NS
Mecânica Quântica II	90	6	6	0	-	NS
Física do Estado Sólido	90	6	6	0	-	NS
Optativa	60	4	-	-	-	NS
<b>Total de Horas</b>	<b>330</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>-</b>		
<b>QUARTO ANO</b>						
<b>8º SEMESTRE</b>						
<b>Disciplinas</b>	<b>CH</b>	<b>CHS</b>	<b>CHST</b>	<b>CHSP</b>	<b>Pré-Requisitos</b>	<b>Formação</b>
Optativa	60	4	-	-		NS
Optativa	60	4	-	-		NS
Optativa	60	4	-	-		NS
Optativa	60	4	-	-		NS
<b>Total de Horas</b>	<b>240</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		

<b>Disciplinas</b>						<b>Formação</b>
<b>Total de Horas em Disciplinas</b>						<b>2790</b>
<b>Atividades Complementares</b>						<b>60</b>
<b>Trabalho de Conclusão de Curso</b>						<b>60</b>
<b>Total de Horas do Curso</b>						<b>2910</b>

**CH = CARGA HORÁRIA, CHS = CARGA HORÁRIA SEMANAL, CHST = CARGA HORÁRIA SEMANAL TEÓRICA, CHSP = CARGA HORÁRIA SEMANAL PRÁTICA. FG = FORMAÇÃO GERAL, FA = FORMAÇÃO DE ÁREA, FE = FORMAÇÃO ESPECÍFICA.**

NÚMERO DE VAGAS: 60 (sessenta) anuais com duas entradas (trinta e trinta)

REGIME: semestral

PERÍODOS DE FUNCIONAMENTO: Integral

DURAÇÃO DO CURSO: 4 anos

DIAS LETIVOS: 5 dias por semana ou 200 dias no semestre

LIMITE MÍNIMO PARA INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO: 04 anos

LIMITE MÁXIMO PARA INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO: 06 anos

## **DISCIPLINAS OPTATIVAS**

### **NÚCLEO SEQUENCIAL (NS) – 4 horas semanais**

Libras I

Libras II

Variáveis Complexas

Álgebra I

Álgebra II

Análise Matemática I

Fundamentos da Física Ambiental

Experimentos de Física Quântica

Experimentos de Matéria Condensada

Tópicos de Física Matemática I

Tópicos de Física Matemática II

Tópicos Mecânica Quântica I

Tópicos Mecânica Quântica II

Tópicos Mecânica Clássica I

Tópicos Mecânica Clássica II

Tópicos Mecânica Estatística I

Tópicos Mecânica Estatística II

Introdução à Teoria da Relatividade

Introdução à Física do Plasma

Hidrodinâmica

Fenômenos Críticos e Transições de Fase

Introdução à Astrofísica

Introdução à Cosmologia

Introdução à Física do Planeta Terra

Tópicos Física Computacional I

Tópicos Física Computacional II

Tópicos Física Ambiental I

Tópicos Física Ambiental II

Tópicos Física do Estado Sólido I

Tópicos Física do Estado Sólido II

Tópicos de Física Experimental I

Tópicos de Física Experimental II



## **ANEXO III EMENTÁRIO**

### **DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

#### **FISICA GERAL I - CH – 90 Horas**

Introdução à Física. Vetores. Movimento em uma e duas dimensões. Leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação da energia. Conservação do momento linear. Colisões. Rotações e Momento Angular. Dinâmica dos Corpos Rígidos.

#### **CÁLCULO I - CH – 90 Horas**

Números reais. Funções reais de uma variável real. Gráficos. limite e continuidade. Derivada. Taxa de variação. Fórmula de Taylor. Teorema de L'Hospital. Máximos e mínimos. Esboço de gráfico. Introdução à integral.

#### **QUÍMICA GERAL I - CH – 90 Horas**

Teoria atômica. Configuração atômica. Classificação e propriedades periódicas. Orbitais. Hibridização. Ligações químicas: iônicas, covalentes e metálicas. Estado Sólido. Estado Gasoso. Teoria Cinética. Estado líquido. Soluções. Introdução ao equilíbrio químico. Equilíbrio químico. Introdução à Termodinâmica e à Termoquímica.

#### **LABORATÓRIO DE FÍSICA I - CH – 30 Horas**

Medidas. Instrumentos de Medidas. Erros e Gráficos. Experimentos envolvendo Conceitos de Cinemática, Leis de Newton, Energia Mecânica e Momento Linear e Angular, Experimentos envolvendo conceitos de Movimento Rotacional.

#### **FISICA GERAL II -CH – 90 Horas**

Movimento Harmônico Simples. Oscilações Amortecidas, Forçadas e Ressonância. Gravitação, Ondas em Meios Elásticos: Propagação, Superposição e interferência. Hidrostática e Noções de Hidrodinâmica. Temperatura. Leis da Termodinâmica. Máquinas Térmicas. Teoria Cinética

#### **CÁLCULO II - CH – 90 Horas**

Técnicas de integração. A Integral Definida ou De Riemann. Aplicações da Integral Definida. Coordenadas Polares. Formas Indeterminadas e Integrais Impróprias. Séries.

#### **QUÍMICA GERAL II - CH – 90 Horas**

Introdução. Cinética Química. Equilíbrio Químico. Equilíbrio Iônico em Soluções Aquosas. Radioatividade. Noções de Química Orgânica

#### **LABORATÓRIO DE FÍSICA II - CH – 30 Horas**

Movimento Oscilatório, Gravitação, Ondas, Acústica e Termologia e Termodinâmica.

#### **ALGEBRA LINEAR I - CH – 60 Horas**

Matriz e Sistemas Lineares, Mudança de Base. Produto Interno. Transformações Ortogonais. Autovalores e Autovetores de um Operador. Diagonalização. Espaço Vetorial. Transformações Lineares.

#### **CÁLCULO NUMÉRICO - CH – 60 Horas**

Erros e sistemas de numeração. Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de equações polinomiais. Sistemas de equações lineares e não lineares. Interpolação ajustamento de curvas. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias e sistemas de equações diferenciais.

#### **FISICA GERAL III - CH – 90 Horas**

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. Leis de Ampère e Faraday. Indutância. Propriedades magnéticas da matéria. Equações de Maxwell na forma integral.

#### **CÁLCULO III- CH – 90 Horas**

Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Integração múltipla . Integral Tripla. Integrais de Linha e Teorema de Green.

**LABORATÓRIO DE FÍSICA III - CH – 30 Horas**

Experimentos envolvendo conceitos de eletrostática e magnetostática, eletrodinâmica.

**ALGEBRA LINEAR II - CH – 60 Horas**

Espaços vetoriais. Subespaços. Combinação linear. Conjuntos linearmente independentes e dependentes. Base e dimensão. Transformação linear. Núcleo e imagem de uma transformação linear. Matriz associada a uma transformação linear. Determinantes-definição e propriedades. Cálculo de determinantes, Matriz adjunta, Posto de matriz, Invertibilidade de matriz, Espaço com produto interno, Processo de ortogonalização de Gram Schmidt, Complemento ortogonal, Definição e propriedades, Polinômio característico de transformações lineares, Autovalores e autovetores, Base de autovetores, Polinômio mínimo, Tipos especiais de operadores lineares, Operadores de auto- adjunto, Operadores ortogonais, Formas lineares, bilineares e quadráticas.

**FÍSICA GERAL IV - CH – 90 Horas**

Corrente Alternada. Equações de Maxwell na forma diferencial. Ondas Eletromagnéticas. Óptica Física e Geométrica. Eletromagnetismo, Relatividade e Introdução aos conceitos quânticos.

**LABORATÓRIO DE FÍSICA IV - CH – 30 Horas**

*Ementa:* Experimentos envolvendo conceitos Óptica, Relatividade e Quântica.

**EQUAÇÕES DIFERENCIAIS - CH – 60 Horas**

Equações Diferenciais Ordinárias de primeira Ordem. Equações Diferenciais Ordinárias de Ordem N.

**MECÂNICA CLÁSSICA I - CH – 90 Horas**

Estudos dos princípios fundamentais da Mecânica Newtoniana, movimento de partícula em uma, duas e três dimensões. Estudo do movimento do sistema de partículas e dos corpos rígidos, Gravitação e sistema de coordenadas em movimento. Vetor de Runge-Lenz e tensor de inércia.

**TERMODINÂMICA - CH – 90 Horas**

Natureza da Termodinâmica. Equilíbrio termodinâmico. Equações de estado. Parâmetros extensivos e intensivos. Condições de equilíbrio. Relações de Euler e Gibbs-Duhem, Processos quase estáticos, reversíveis e irreversíveis. Máquinas térmicas e ciclo de Carnot. Escala absoluta de temperaturas. Potenciais termodinâmicos. Relações de Maxwell. Estabilidade dos sistemas termodinâmicos. Postulado de Nerst. Aplicações. Equilíbrio químico, Sistemas magnéticos e mecânicos. Introdução à Termodinâmica fora do equilíbrio.

**LABORATÓRIO DE FÍSICA MODERNA - CH – 60 Horas**

Desenvolvimento e realização de experimentos de física atômica, Estado Sólido, molecular, nuclear e tópicos de física contemporânea.

**ESTRUTUTURA DA MATÉRIA**

Estudos das evidências que levaram ao surgimento da Física Moderna. Estrutura atômica da matéria e radiação. Modelos atômicos de Rutherford e Bohr. Dualidade onda-partícula. Teoria de Schrödinger. Soluções da equação de Schrödinger para problemas unidimensionais. Átomo de Hidrogênio e Spin..

**FÍSICA MATEMÁTICA I - CH – 90 Horas**

Funções Analíticas. Integrais de Funções complexas. Série de Laurent. Mapeamento Conforme e suas aplicações. Resíduos e suas aplicações. Transformada de Fourier. Aplicações das Transformações de Fourier e de Laplace. Função Delta.

**MECÂNICA CLÁSSICA II - CH – 60 Horas**

Princípios de D'Alembert e da mínima ação. Equações de Lagrange. Dinâmica do Corpo Rígido. Pequenas oscilações. Equações de Hamilton. Transformações canônicas.

### **ELETROMAGNETISMO I - CH – 90 HORAS**

Estudo do campo eletrostático no vácuo e em meios dielétricos. Equações de Laplace e Poisson e suas aplicações em problemas de contorno. Campo magnético produzido por correntes estacionárias em meios não magnéticos. Estudo de campos elétricos e magnéticos induzidos. Campo magnético devido a meio magnetizado. Energia elétrica e magnética. Equações de Maxwell.

### **FÍSICA COMPUTACIONAL - CH – 60 Horas**

Integração numérica de equações diferenciais ordinárias. Passo constante e passo variável. Sistemas rígidos de equações diferenciais ordinárias. Erros associados aos métodos. Aplicações em Física. Análise numérica de aplicações. Números aleatórios, descrição estatística de dados, integração via Monte Carlo, caminhante aleatório.

### **MECÂNICA QUÂNTICA I - CH – 90 Horas**

Introdução às idéias fundamentais da teoria quântica. O aparato matemática da mecânica quântica de Schrödinger. Formalização da Mecânica Quântica, os postulados. Spin 1/2 e sistemas de dois níveis. O oscilador harmônico unidimensional. Momento angular

### **MECÂNICA ESTATÍSTICA - CH – 90 Horas**

Revisão de Termodinâmica. Teoria cinética: funções de probabilidade e distribuições. Distribuições de velocidade e distribuições no espaço de fase. Funções de distribuições e ensembles. Entropia e ensembles. Ensemble microcanônico. Mecânica Estatística de gases. Ensemble gran-canônico. Mecânica Estatística Quântica.

### **ELETROMAGNETISMO II - CH – 90 HORAS**

Equações de Maxwell. Propagação de ondas eletromagnéticas. Aplicações das equações de Maxwell em guias de onda. Ressonadores de cavidade, Reflexão, transmissão, refração, Emissão de radiação eletromagnética Teoria especial da relatividade.

### **FÍSICA MATEMÁTICA II - CH – 90 Horas**

Equações diferenciais parciais. Equações do tipo hiperbólico, parabólico e elíptico. Aplicações em problemas de eletrostática, difusão, corda e membrana vibrantes, hidrodinâmica e acústica

### **FÍSICA NUCLEAR E PARTÍCULAS ELEMENTARES - CH – 90 Horas**

Espalhamento de Rutherford; Núcleos estáveis e instáveis; Modelos nucleares: gota líquida, gás de Fermi, modelo de camadas e modelos coletivos; Decaimentos alfa, beta e gama; Aplicações de física nuclear: fissão, fusão, energia nuclear e datação; Detecção e aceleração de partículas; Fenomenologia de partículas elementares; Simetrias: teorema CPT; Apresentação do modelo padrão e de algumas extensões; Astrofísica.

### **MECÂNICA QUÂNTICA II - CH – 90 Horas**

Forças centrais e o átomo de Hidrogênio. Teoria de Espalhamento de uma partícula por um potencial. Spinors na teoria quântica não-relativística. Adição de momentos angulares. Teoria de perturbação independente do tempo. Estrutura fina e hiperfina do átomo de hidrogênio. Teoria de perturbação dependente do tempo. Partículas idênticas.

### **FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO - CH – 90 Horas**

Modelos de Drude e Sommerfeld para metais; Redes cristalinas; Rede recíproca; Elétrons em potencial periódico; Aproximação de elétron quase livre e de elétron fortemente ligado; Descrição semiclassica da dinâmica de elétrons em sólidos; Coesão cristalina; Isolantes, semicondutores e metais; Vibrações cristalinas, fônons; Propriedades magnéticas da matéria;

### **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - CH – 60 Horas**

Trabalho individual de livre escolha do aluno, dentro das atribuições do profissional da área de Física, a qual deverá ser um tema avançado ou reprodução de um artigo científico já publicado em revistas

especializadas. Deverá ser desenvolvido com a orientação de um professor da área. O trabalho será apresentado de forma escrita (monografia) e em seminário, para os alunos matriculados que estiverem realizando esta atividade e para o público em geral. Deverá ser divulgado em eventos da área e, ou publicado em revistas, periódicos.

### **EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS** **NÚCLEO SEQUENCIAL (NS) – 4 horas semanais**

#### **LIBRAS I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da comunicação de sinais que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento geral.

#### **LIBRAS II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da comunicação de sinais que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento geral.

#### **ÁLGEBRA I - CH – 60 HORAS**

A notação da teoria de conjuntos: subconjuntos e o conjunto das partes; operações binárias e unárias em um conjunto. Operações de união, intersecção e complemento. Produto cartesiano. Conjuntos enumeráveis.

Relações: Relação de equivalência. Relação de ordem. Aplicações: Domínio e imagem. Aplicações injetoras e sobrejetoras. Aplicações inversíveis. Permutações. Grupos: definição e propriedades. Subgrupos. Grupos Cíclicos. Classes laterais. Teorema de Lagrange. Grupo quociente. Homomorfismo e isomorfismo de grupos.

#### **ÁLGEBRA II - CH – 60 HORAS**

Anel: definição, Propriedades. Anel dos inteiros módulos  $m$ . Sub-anel ideal. Corpo: definição, Propriedades. Sub-corpo, Homomorfismo de anéis, Corpo de frações de um domínio de integridade, Corpo dos números reais e corpo dos números complexos, Polinômios sobre domínios de integridade em uma variável, Algoritmo da divisão, Polinômios irredutíveis, Fatoração de polinômios.

#### **ANÁLISE MATEMÁTICA I - CH – 60 HORAS**

Números Reais: enumerabilidade, densidade, completicidade; Seqüências Numéricas: limites, subsequências, Teorema de Bolzano-Weierstrass; Funções reais de uma variável: conceituação, limites, continuidade.

#### **VARIÁVEIS COMPLEXAS - CH – 60 HORAS**

Função complexa de variável complexa. Limite, Continuidade. Derivada. Função analítica. Funções elementares. Transformações conforme. Integração complexa. Integral de Cauchy. Seqüências e séries complexas. Série de Laurent. Resíduos. Integração por resíduos. Fórmula complexa de inversão da transformada de Laplace

#### **TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física Experimental que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

#### **TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física Experimental que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

#### **LABORATÓRIO DE MATÉRIA CONDENSADA - CH – 60 HORAS**

Difração de Bragg. Interferometria. Fibras óticas. Condutividade, semicondutores e isolantes, calor específico de sólidos. Teoria de bandas, massa efetiva e impurezas. Junções PN, diodo e transistores.

Propriedades magnéticas da matéria. Ressonância magnética. Materiais supercondutores. Efeitos Josephson e Squid.

#### **FUNDAMENTOS DE FÍSICA AMBIENTAL - CH – 60 HORAS**

Radiação solar, Balanço da energia radiante, Conceitos fundamentais da teoria de fenômenos de transporte, Fluxo (vento, calor, gás carbônico), estudo das variáveis meteorológicas e micro-meteorológicas.

#### **INTRODUÇÃO À TEORIA DA RELATIVIDADE - CH – 60 HORAS**

Relatividade restrita: a base física da relatividade restrita; a transformação de Lorentz; cinemática relativística; ótica relativística; espaço-tempo de Minkowski; dinâmica relativística da partícula; relatividade e eletromagnetismo. Relatividade geral: a base física da relatividade geral; as equações de Einstein; o campo de Schwarzschild e os testes clássicos da relatividade geral.

#### **INTRODUÇÃO À FÍSICA DO PLASMA - CH – 60 HORAS**

Definição de plasma e exemplos. Processos colisionais em plasma. Teoria cinética de plasma: equação de Vlasov. Plasma como fluido: magnetohidrodinâmica. Aplicações: movimento de partículas carregadas em campos elétricos e magnéticos, ondas e instabilidades em plasma como fluido.

#### **HIDRODINÂMICA - CH – 60 HORAS**

Elementos de cálculo matricial, vetorial e tensorial. Análise tensorial. Cinemática dos fluidos. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. escoamento ideal. escoamento real. Balanços de entropia e energia. Turbilhamento.

#### **FENÔMENOS CRÍTICOS E TRANSIÇÕES DE FASE - CH – 60 HORAS**

Leis de Escala: Expoentes Críticos e Diagramas de Fase; Teoria de Campo Médio e Critério de Ginzburg; Expansões em Série de Alta Temperatura; Teoria Geral do Grupo de Renormalização; Transição de 1ª Ordem: Comportamentos Tricríticos e de "Crossover"; Transformações de Escala para Sistemas Finitos; Dimensionalidade Crítica Superior e Inferior e Expansão em Autovalores Marginais; Sistemas Aleatórios e Critério de Harris; Teoria de Invariância Conforme Aplicada a Fenômenos Críticos; Sistemas Contínuos.

#### **INTRODUÇÃO À ASTROFÍSICA - CH – 60 HORAS**

História da Astronomia. Astronomia de Posição. Astrofísica Básica. Instrumentação. Evolução Estelar. Galáxias

#### **INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA - CH – 60 HORAS**

O universo observado - uma visão panorâmica da Cosmologia. Cosmologia Newtoniana. Cosmologia Relativística; o modelo de Friedman-Robertson-Walker (FRW). O universo primitivo

#### **INTRODUÇÃO À FÍSICA DO PLANETA TERRA - CH – 60 HORAS**

O Planeta Terra e suas Origens. – Origem e Estrutura do Universo; O Sistema Solar – O Sistema Terra-Lua; 2. Estrutura interna da Terra – Sismologia – Ondas e Terremotos; Litosfera, Crosta, manto e Núcleo. Sismicidade da Terra. Tsunamis. 3. O Campo de Gravidade Terrestre. A Forma da Terra; Gravimetria e Gravímetros; Isostasia. 4. O Campo Magnético da Terra. Origens, Magnetosfera; Variações e Magnetômetros; Paleomagnetismo. 5. Termodinâmica da Terra. Distribuição de Temperatura na Terra; Composição e propriedades físicas; Fluxo Térmico Terrestre. Movimentos de Placas Tectônicas – Dinâmica da Terra. Radioatividade e a Geocronologia.

#### **TÓPICOS FÍSICA COMPUTACIONAL I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física Computacional que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS FÍSICA COMPUTACIONAL II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física Computacional que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS FÍSICA AMBIENTAL I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física e meio ambiente que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS FÍSICA AMBIENTAL II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física e meio ambiente que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física do estado Sólido que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física do estado Sólido que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS DE FÍSICA MATEMÁTICA I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física Matemática que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS DE FÍSICA MATEMÁTICA II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Física Matemática que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **EXPERIMENTOS DE FÍSICA QUÂNTICA - CH – 60 HORAS**

Experiência de Millikan. Medida da relação  $e/m$  para elétron. Radiação de Corpo Negro. Efeito Compton. Difração de elétrons. Formação de pares. Emissão alfa. Efeito fotoelétrico. Sistemática de espectros atômicos. Experiência de Frank-Hertz. Efeito Zeeman.

### **TÓPICOS MECÂNICA QUÂNTICA I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Mecânica Quântica que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS MECÂNICA QUÂNTICA II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Mecânica Quântica que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS MECÂNICA CLÁSSICA I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Mecânica Clássica que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS MECÂNICA CLÁSSICA II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Mecânica Clássica que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS MECÂNICA ESTATÍSTICA I - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Mecânica Estatística que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).

### **TÓPICOS MECÂNICA ESTATÍSTICA II - CH – 60 HORAS**

Tema atualizado da Mecânica Estatística que seja de interesse do estudante e do grupo pesquisa. Esta disciplina visa aprofundar o conhecimento específico. Este tópico quando repetido, necessariamente não é preciso ser o mesmo (Este tópico deve ser aprovado pelo colegiado do curso).