



Universidade Estadual do Ceará - UECE  
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT  
Coordenação da Graduação em Física - CGF



Programas de Disciplinas dos Cursos

LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

e

BACHARELADO EM FÍSICA

Fluxo de 2002.1

| DISCIPLINA:                        | CÓDIGO:CR.: | PRÉ-REQUISITOS                |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 01 SISTEMAS BIOLÓGICOS             | CS168 4     |                               |
| CÁLCULO DIF. E INTEGRAL I          | CT109 6     |                               |
| GEOMETRIA ANALÍTICA                | CT196 4     |                               |
| INTRODUÇÃO A FÍSICA                | CT368 6     |                               |
| 02 CÁLCULO DIF. E INTEGRAL II      | CT110 6     | CT109                         |
| ÁLGEBRA LINEAR I                   | CT130 4     |                               |
| MECÂNICA BÁSICA I                  | CT242 6     |                               |
| INTRODUÇÃO A QUÍMICA               | CT349 4     |                               |
| INTRODUÇÃO A ESTATÍSTICA           | CT701 4     |                               |
| 03 CÁLCULO DIF. E INTEGRAL III     | CT111 6     | CT110                         |
| TERMODINÂMICA                      | CT215 4     | CT110 CT242                   |
| MECÂNICA BÁSICA II                 | CT243 6     | CT109 CT242                   |
| INTRODUÇÃO CIÊNCIA COMPUTADORES    | CT722 4     | CT110 CT242                   |
| 04 MECÂNICA BÁSICA III             | CT244 6     | CT110 CT243                   |
| LABORATÓRIO DE FÍSICA I            | CT249 4     | CT243                         |
| MECÂNICA TEÓRICA I                 | CT250 6     | CT111 CT243                   |
| MÉT. MATEMÁTICOS DA FÍSICA I       | CT355 6     | CT111                         |
| ELETRICIDADE E MAGNETISMO I        | CT836 4     | CT110 CT243                   |
| 05 MECÂNICA TEÓRICA II             | CT356 4     | CT250                         |
| LABORATÓRIO DE FÍSICA II           | CT364 4     | CT249                         |
| ELETRICIDADE E MAGNETISMO II       | CT837 4     | CT836                         |
| MÉT. MATEMÁTICOS DA FÍSICA II      | CT841 6     | CT355                         |
| ÓPTICA                             | CT842 4     | CT836                         |
| 06 HIST. DA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS | CT348 6     | CT243                         |
| ESTRUTURA DA MATÉRIA               | CT357 6     | CT842                         |
| ELETROMAGNETISMO I                 | CT363 6     | CT355 CT837                   |
| MECÂNICA TEÓRICA III               | CT373 4     | CT356                         |
| MECÂNICA DOS FLUIDOS               | CT374 4     | CT355                         |
| 07 FÍSICA ESTATÍSTICA              | CT225 4     | CT111 CT357                   |
| ELETROMAGNETISMO II                | CT377 6     | CT363                         |
| INTROD. A MECÂNICA QUÂNTICA I      | CT378 6     | CT357                         |
| RELATIVIDADE RESTRITA              | CT379 4     | CT355                         |
| 08 INTROD. A MECÂNICA QUÂNTICA II  | CT387 4     | CT378                         |
| MONOGRAFIA/BACHARELADO (FÍSICA)    | CT844 6     | CT378                         |
| 09 INTRODUÇÃO A FILOSOFIA          | CH335 4     |                               |
| MÉTOD. DO TRABALHO CIENTÍFICO      | CH402 4     |                               |
| INTRODUÇÃO A SOCIOLOGIA            | CH415 4     |                               |
| INGLÊS INSTRUMENTAL                | CH850 4     |                               |
| DESENHO GEOMÉTRICO                 | CT148 6     |                               |
| CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE     | CT253 4     |                               |
| INSTR. P/ENS. FÍSICA               | CT350 4     | CT244                         |
| COMPUTADOR/VIDEO NO ENSINO FÍSICA  | CT360 4     | ES101                         |
| FÍSICA CONTEMPORÂNEA               | CT361 6     | CT837                         |
| METEOROLOGIA BÁSICA                | CT362 6     | CT837                         |
| SEMINÁRIO I / FÍSICA               | CT369 2     | <del>CT247</del> <i>CT837</i> |
| SEMINÁRIO II / FÍSICA              | CT370 2     | CT247                         |
| FÍSICA COMPUTACIONAL               | CT372 4     | CT249                         |
| EQUAÇÕES DIF. APLICADA A FÍSICA    | CT384 4     | CT111                         |
| INTROD. A FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO  | CT385 4     | CT357                         |
| CÁLCULO NUMÉRICO                   | CT721 4     | CT176 CT784                   |
| INFORMÁTICA EDUCATIVA              | CT820 2     | CT722                         |
| INTRODUÇÃO CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS   | CT834 4     | CT242                         |
| FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA          | CT839 4     | CT242                         |
| ENERGIAS ALTERNATIVAS              | CT840 4     | CT110 CT242                   |

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - DEG  
 GRADE CURRICULAR DO CURSO: 019 - FÍSICA  
 MODALIDADE/HABILITAÇÃO: 2 - BACHARELADO  
 PERÍODO DO FLUXO: 2002/1 DURAÇÃO: 4 TEMPO MÉDIO: 4 HORAS: 2940  
 CRÉDITOS: [ TOT.: 188 OPT.: 20 MÍN.: 12 MÁX.: 32 ]

20/08/2008

| DISCIPLINA:                 | CÓDIGO: | CR: | PRÉ-REQUISITOS: |
|-----------------------------|---------|-----|-----------------|
| BIOFÍSICA CELULAR I         | CT851   | 6   | CS168           |
| FÍSICA DA ATMOSFERA         | CT852   | 4   | CT215           |
| BIOFÍSICA CELULAR II        | CT853   | 6   | CT851           |
| INTRUMENTAÇÃO METEOROLÓGICA | CT854   | 4   | CT852           |
| ECONOMIA I                  | ES463   | 4   |                 |

f284

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - DEG  
CURRÍCULO DO CURSO: 019 - FÍSICA  
NÍVEL DE HABILITAÇÃO: 1 - LICENCIATURA PLENA  
SEMESTRE DO FLUXO: 2002/1 DURAÇÃO: 4 TEMPO MÉDIO: 4 HORAS: 2700  
CARGA HORÁRIA [ TOT.: 184 OPT.: 16 MÍN.: 12 MÁX.: 32 ]

20/08/2008 - 1

| DISCIPLINA                      | CÓDIGO | CR: | PRÉ-REQUISITOS |
|---------------------------------|--------|-----|----------------|
| MECÂNICA I                      | ES463  | 4   |                |
| TEMAS BIOLÓGICOS                | CS168  | 4   |                |
| CULO DIF. E INTEGRAL I          | CT109  | 6   |                |
| METRIA ANALÍTICA                | CT196  | 4   |                |
| ODUÇÃO A FÍSICA                 | CT368  | 6   |                |
| CULO DIF. E INTEGRAL II         | CT110  | 6   | CT109          |
| ANICA BÁSICA I                  | CT242  | 6   |                |
| ODUÇÃO A QUÍMICA                | CT349  | 4   |                |
| ODUÇÃO A ESTATÍSTICA            | CT701  | 4   |                |
| CULO DIF. E INTEGRAL III        | CT111  | 6   | CT110          |
| MODINAMICA                      | CT215  | 4   | CT110 CT242    |
| ANICA BÁSICA II                 | CT243  | 6   | CT109 CT242    |
| ODUÇÃO CIENCIA COMPUTADORES     | CT722  | 4   | CT110 CT242    |
| ANICA BÁSICA III                | CT244  | 6   | CT110 CT243    |
| ILDA DA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS  | CT348  | 6   | CT243          |
| TRICIDADE E MAGNETISMO I        | CT836  | 4   | CT110 CT243    |
| ÁTICA GERAL I                   | ES101  | 4   |                |
| LOGIA DO DESENVOLVIMENTO        | CH668  | 4   |                |
| RATORIO DE FÍSICA I             | CT249  | 4   | CT243          |
| POSTAS E PROJ. ENSINO DE FÍSICA | CT351  | 4   | CT244          |
| TRICIDADE E MAGNETISMO II       | CT837  | 4   | CT836          |
| R. FUNC. ENS. FUND. E MEDIO     | ES231  | 4   |                |
| ANICA TEORICA I                 | CT250  | 6   | CT111 CT243    |
| RATORIO DE FÍSICA II            | CT364  | 4   | CT249          |
| RMÁTICA EDUCATIVA               | CT820  | 2   | CT722          |
| CA                              | CT842  | 4   | CT836          |
| LOGIA DA APRENDIZAGEM -         | CH406  | 4   | CH405          |
| R. P/ENS. FÍSICA                | CT350  | 4   | CT244          |
| UTURA DA MATERIA                | CT357  | 6   | CT842          |
| ÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS     | CT376  | 6   | CT351 ES101    |
| ÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA       | CT386  | 6   | CT376          |
| OGRAFIA/LIC                     | CT843  | 6   | CT376          |
| ODUÇÃO A FILOSOFIA              | CH335  | 4   |                |
| LOGIA EDUCACIONAL               | CH383  | 6   |                |
| A UNIVERSID. E AO CURSO         | CH401  | 2   |                |
| DO DO TRABALHO CIENTIFICO       | CH402  | 4   |                |
| EVOLUTIVA II (ADOLESC.)         | CH405  | 4   |                |
| ODUÇÃO A SOCIOLOGIA             | CH416  | 4   |                |
| ES INSTRUMENTAL                 | CH850  | 4   |                |
| EBRA LINEAR I                   | CT130  | 4   |                |
| ENHO GEOMETRICO                 | CT146  | 6   |                |
| F. ENSINO CIÊNCIAS/ESTAGIO      | CT197  | 4   | CT110          |
| CA                              | CT220  | 6   | CT246          |
| IA ESTATISTICA                  | CT225  | 4   | CT111 CT357    |
| ANICA QUANTICA                  | CT230  | 6   | CT111 CT357    |
| ÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA       | CT237  | 4   | CT197 ES101    |
| IA TECNOLOGIA E SOCIEDADE       | CT253  | 4   |                |
| MATEMÁTICOS DA FÍSICA I         | CT355  | 6   | CT111          |
| ANICA TEORICA II                | CT356  | 4   | CT250          |
| PUTADOR/VIDEO NO ENSINO FÍSICA  | CT360  | 4   | ES101          |
| IA CONTEMPORANEA                | CT361  | 6   | CT837          |
| ROMAGNETISMO I                  | CT363  | 6   | CT355 CT837    |
| NARIO I / FÍSICA                | CT369  | 2   | CT242 CT837    |

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - DEG  
 GRADE CURRICULAR DO CURSO: 019 - FÍSICA  
 MODALIDADE/HABILITAÇÃO: 1 - LICENCIATURA PLENA  
 PERÍODO DO FLUXO: 2002/1 DURAÇÃO: 4 TEMPO MÉDIO: 4 HORAS: 2700  
 CRÉDITOS: [ TOT.: 164 OPT.: 16 MÍN.: 12 MÁX.: 32 ]

| DISCIPLINA:                       | CÓDIGO:CR.: | PRÉ-REQUISITOS: |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|
| SEMINARIO II / FÍSICA             | CT370 2     | CT247           |
| MÉTODOS MATEMÁTICOS FÍSICA I      | CT371 8     | CT111           |
| FÍSICA COMPUTACIONAL              | CT372 4     | CT249           |
| MECÂNICA TEÓRICA III              | CT373 4     | CT358           |
| MECÂNICA DOS FLUIDOS              | CT374 4     | CT356           |
| ELETROMAGNETISMO II               | CT377 6     | CT363           |
| INTROD. A MECÂNICA QUÂNTICA I     | CT378 6     | CT357           |
| RELATIVIDADE RESTRITA             | CT379 4     | CT355           |
| EQUAÇÕES DIF. APLICADA A FÍSICA   | CT384 4     | CT111           |
| INTROD. A FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO | CT385 4     | CT357           |
| INTROD. A MECÂNICA QUÂNTICA II    | CT387 4     | CT378           |
| GEOLOGIA                          | CT508 4     |                 |
| CÁLCULO NUMÉRICO                  | CT721 4     | CT176 CT174     |
| FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA         | CT839 4     | CT242           |
| ENERGIAS ALTERNATIVAS             | CT840 4     | CT110 CT242     |
| MÉT. MATEMÁTICOS DA FÍSICA II     | CT841 6     | CT355           |
| BIOFÍSICA CELULAR I               | CT851 6     | CS168           |
| FÍSICA DA ATMOSFERA               | CT852 4     | CT215           |
| INTRUMENTAÇÃO METEOROLÓGICA       | CT854 4     | CT852           |

**UECE****Curso:**  
**FÍSICA (019)****Modalidade / Habilitação:** 1  
**LICENCIATURA PLENA**  
**Fluxo: 2002.1****Carga Horária e Créditos:**  
**2700 horas aulas**  
**164 créditos (148+16)****FLUXOGRAMA CURRICULAR**

|                           |  |  |   |   |  |
|---------------------------|--|--|---|---|--|
| Semestre I<br>20 / 300    | <b>Cálculo</b><br>Difer. e Integ. I<br>6 cred. - 90h<br>CT109    | <b>Geometria</b><br>Analítica<br>4 cred. - 60h<br>CT196          | <b>Sistemas</b><br>Biológicos<br>4 cred. - 60h<br>CS168           | <b>Introdução à</b><br>Física<br>6 cred. - 90h<br>CT368             |  |
| Semestre II<br>20 / 300   | <b>Cálculo</b><br>Difer. e Integ. II<br>6 cred. - 90h<br>CT110   | <b>Introdução à</b><br>Química<br>4 cred. - 60h<br>CT349         | <b>Introdução à</b><br>Estatística<br>4 cred. - 60h<br>CT781      | <b>Mecânica</b><br>Clássica I<br>6 cred. - 90h<br>CT242             |  |
| Semestre III<br>20 / 300  | <b>Cálculo</b><br>Difer. e Integ. III<br>6 cred. - 90h<br>CT111  | <b>Int. à C. dos</b><br>Computadores<br>4 cred. - 60h<br>CT722   | <b>Termodinâmica</b><br>4 cred. - 60h<br>CT335                    | <b>Mecânica</b><br>Clássica II<br>6 cred. - 90h<br>CT243            |  |
| Semestre IV<br>20 / 300   | <b>Eletricidade e</b><br>Magnetismo I<br>4 cred. - 60h<br>CT836  | <b>Difusão Geral</b><br>I<br>4 cred. - 60h<br>ES181              | <b>Hist. e Fil. da</b><br>Ciência<br>6 cred. - 90h<br>CT348       | <b>Mecânica</b><br>Clássica III<br>6 cred. - 90h<br>CT244           |  |
| Semestre V<br>20 / 360    | <b>Eletricidade e</b><br>Magnetismo II<br>4 cred. - 60h<br>CT837 | <b>Laboratório de</b><br>Física I<br>4 cred. - 120h<br>CT245     | <b>Psicologia do</b><br>Desenvolvimento<br>4 cred. - 60h<br>CT668 | <b>Ens. e Prax. Ens.</b><br>Fund. e Métds<br>4 cred. - 60h<br>ES231 | <b>Proj. e Proj.</b><br>Ens. de Física<br>4 cred. - 60h<br>CT351 |
| Semestre VI<br>20 / 360   | <b>Ótica</b><br>4 cred. - 60h<br>CT842                           | <b>Laboratório de</b><br>Física II<br>4 cred. - 120h<br>CT364    | <b>Mecânica</b><br>Térmica I<br>6 cred. - 90h<br>CT250            | <b>Informática</b><br>Educativa<br>2 cred. - 30h<br>CT808           | <b>Complementar</b><br>I<br>4 cred. - 60h                        |
| Semestre VII<br>24 / 420  | <b>Estrutura da</b><br>Matéria<br>6 cred. - 90h<br>CT357         | <b>Prát. de Ensino</b><br>de Ciências<br>6 cred. - 150h<br>CT376 | <b>Psicologia da</b><br>Aprendizagem<br>4 cred. - 60h<br>CT496    | <b>Integ. pr. e Ens.</b><br>de Física<br>4 cred. - 60h<br>CT358     | <b>Complementar</b><br>II<br>4 cred. - 60h                       |
| Semestre VIII<br>20 / 360 | <b>Mostruário</b><br>6 cred. - 90h<br>CT843                      | <b>Prát. de Ensino</b><br>de Física<br>6 cred. - 150h<br>CT386   | <b>Complementar</b><br>III<br>4 cred. - 60h                       | <b>Complementar</b><br>IV<br>4 cred. - 60h                          |  |

**UECE****Curso:  
FÍSICA****Modalidade:  
BACHARELADO EM FÍSICA  
FUNDAMENTAL (2002.1)****Carga Horária e Créditos:  
2940 horas aulas  
188 créditos (168+20)****FLUXOGRAMA CURRICULAR**

|                              |  |   |   |   |   |
|------------------------------|--|---|---|---|---|
| Semestre<br>I<br>24 / 360    | <b>Cálculo<br/>Difer. e Integ. I</b><br>6 cred. - 90h<br>CT109   | <b>Geometria<br/>Analítica</b><br>4 cred. - 60h<br>CT196          | <b>Sistemas<br/>Biológicos</b><br>4 cred. - 60h<br>CS168            | <b>Introdução a<br/>Física</b><br>6 cred. - 90h<br>CT368  |   |
| Semestre<br>II<br>24 / 360   | <b>Cálculo<br/>Difer. e Integ. II</b><br>6 cred. - 90h<br>CT118  | <b>Introdução à<br/>Química</b><br>4 cred. - 60h<br>CT349         | <b>Introdução à<br/>Estatística</b><br>4 cred. - 60h<br>CT781       | <b>Mecânica<br/>Básica I</b><br>6 cred. - 90h<br>CT242    | <b>Álgebra<br/>Linear I</b><br>4 cred. - 60h<br>CT130         |
| Semestre<br>III<br>24 / 360  | <b>Cálculo<br/>Difer. e Integ. III</b><br>6 cred. - 90h<br>CT111 | <b>Int. à C. dos<br/>Computadores</b><br>4 cred. - 60h<br>CT772   | <b>Termodinâmica</b><br>4 cred. - 60h<br>CT215                      | <b>Mecânica<br/>Básica II</b><br>6 cred. - 90h<br>CT243   | <b>Complementar<br/>I</b><br>4 cred. - 60h                    |
| Semestre<br>IV<br>26 / 450   | <b>Mecânica<br/>Teórica I</b><br>6 cred. - 90h<br>CT250          | <b>Eletricidade<br/>e Magnetismo I</b><br>4 cred. - 60h<br>CT836  | <b>Laboratório de<br/>Física I</b><br>4 cred. - 120h<br>CT249       | <b>Mecânica<br/>Básica III</b><br>6 cred. - 90h<br>CT244  | <b>Mét. Matem. da<br/>Física I</b><br>6 cred. - 90h<br>CT355  |
| Semestre<br>V<br>22 / 360    | <b>Mecânica<br/>Teórica II</b><br>4 cred. - 60h<br>CT356         | <b>Eletricidade e<br/>Magnetismo II</b><br>4 cred. - 60h<br>CT837 | <b>Laboratório de<br/>Física II</b><br>4 cred. - 120h<br>CT244      | <b>Ótica</b><br>4 cred. - 60h<br>CT842                    | <b>Mét. Matem. da<br/>Física II</b><br>6 cred. - 90h<br>CT343 |
| Semestre<br>VI<br>26 / 390   | <b>Mecânica<br/>Teórica III</b><br>4 cred. - 60h<br>CT373        | <b>Eletromagne-<br/>tismo I</b><br>6 cred. - 90h<br>CT262         | <b>Hist. e Filosofia<br/>Das Ciências</b><br>6 cred. - 90h<br>CT348 | <b>Estrutura da<br/>Matéria</b><br>6 cred. - 90h<br>CT257 | <b>Mecânica dos<br/>Fluidos</b><br>4 cred. - 60h<br>CT374     |
| Semestre<br>VII<br>24 / 360  | <b>Int. à Mecânica<br/>Quântica I</b><br>6 cred. - 90h<br>CT378  | <b>Eletromagne-<br/>tismo II</b><br>6 cred. - 90h<br>CT377        | <b>Física<br/>Estatística</b><br>4 cred. - 60h<br>CT225             | <b>Atividade<br/>Nuclear</b><br>4 cred. - 60h<br>CT379    | <b>Complementar<br/>II</b><br>4 cred. - 60h                   |
| Semestre<br>VIII<br>22 / 330 | <b>Int. à Mecânica<br/>Quântica II</b><br>4 cred. - 60h<br>CT387 | <b>Monografia</b><br>6 cred. - 90h<br>CT844                       | <b>Complementar<br/>III</b><br>4 cred. - 60h                        | <b>Complementar<br/>IV</b><br>4 cred. - 60h               | <b>Complementar<br/>V</b><br>4 cred. - 60h                    |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Geometria Analítica

CT196

60 horas-aula

04

2002.1

O espaço  $R^3$ , vetores, produto de vetores, a reta no  $R^3$ , o plano no  $R^3$ , superfícies quádricas.

1. Vetores, operações, módulo de um vetor, ângulo de dois vetores. 2. Dependência linear, bases, mudança de bases. Sistema de coordenadas no espaço, transformação de coordenadas. 3. Bases ortogonais, matrizes ortogonais, produto escalar. Orientação do espaço, produto vetorial. 4. Equações vetoriais da reta e do plano no espaço. Paralelismo entre retas e planos. 5. Ortogonalidade entre retas e planos. Distância de dois pontos, de ponto a uma reta e a um plano. Áreas e volumes. 6. Curvas planas, cônicas. Curvas e superfícies no espaço. Noções sobre quádricas.

Introduzir os conceitos de geometria analítica, incluindo os conceitos de vetores, retas e superfícies no espaço tridimensional.

I. O espaço  $R^3$  ✓

1. Pontos no espaço
2. Distância entre dois pontos

II. Vetores

1. Segmento orientado
2. Equipolência de segmentos
3. Vetores
4. Adição de vetores
5. Produto de vetores por escalar
6. Paralelismo de vetores
7. Dependência linear
8. Forma cartesiana de um vetor

III. Produto de vetores

1. Produto escalar
2. Propriedades do produto escalar
3. Módulo de um vetor
4. Vetor unitário





5. Ângulo entre dois vetores
6. Forma cartesiana do produto escalar
7. Produto vetorial
8. Propriedades do produto vetorial
9. Interpretação geométrica do produto vetorial
10. Produto misto
11. Forma cartesiana do produto misto
12. Interpretação geométrica do produto misto

## II. A reta no $\mathbb{R}^3$

1. Equação vetorial da reta
2. Equação paramétrica da reta
3. Equações simétricas da reta
4. Ângulo entre duas retas
5. Condição de paralelismo entre retas
6. Condição de ortogonalidade entre retas
7. Condição de coplanaridade entre retas
8. Posição relativa de duas retas

## III. O plano no $\mathbb{R}^3$

1. Equação vetorial do plano
2. Equação cartesiana do plano
3. Planos paralelos aos planos cartesianos
4. Condição de paralelismo entre planos
5. Condições de ortogonalidade entre planos
6. Ângulo entre dois planos
7. Ângulo entre plano e reta
8. Distância entre plano e reta
9. Distância de um ponto a um plano

## IV. Superfícies quádricas

1. Equação geral das cônicas
2. A esfera
3. Elipsóides
4. Parabolóides
5. Hiperbolóides
6. Superfícies cilíndricas

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. ALFREDO STEINBRUCH E PAULO WINTERLE, Geometria Analítica, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1987.



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Sistemas Biológicos**

CT168

60 horas-aula

04

2002.1

Origem da Vida: Biogênese versus Abiogênese. Hipótese Heterotrófica. Classificação dos Seres Vivos. Sistemas Reprodutores, Circulatórios, Digestivos, Respiratórios, Excretores, Nervosos. Conceito e Níveis Ecológicos, Habitat e Nicho Ecológico. Fluxo de Matéria e Energia no Ecossistema. Ciclos Biogeoquímicos.

Fornecer os conhecimentos básicos em biologia geral, necessários à formação do profissional em Física. Definir os níveis de organização dos seres vivos como sistemas hierarquizados. Correlacionar estrutura à função nos sistemas biológicos estudados. Classificar e nomear cientificamente os seres vivos. Evidenciar a importância das leis da Física para o estudo dos seres vivos.

**Introdução ao Estudo dos Sistemas Biológicos**

1. Conceito de Biologia
2. Características dos seres vivos

**Hierarquia de Organização**

1. Níveis de organização
2. Conceito de sistemas
3. Propriedades emergentes

**iii. Sistemas Moleculares**

1. Composição Química
2. Estrutura da água
3. Macromoléculas energéticas, estruturais, metabólicas e informacionais.
4. A enzima e modelo chave fechadura.
5. A replicação semi-conservativa do DNA

**iv. Sistemas Celulares**

1. A célula como unidade morfo-fisiológica dos seres vivos
2. Padrões de organização celular
3. Organização de células procarióticas e eucarióticas
4. Composição química celular
5. A membrana celular. A permeabilidade seletiva e a eletricidade da membrana.



6. O hialoplasma: um colóide especial.
  7. O ribossomo e a síntese de proteína
  8. O sistema de endomembranas e o transporte de secreção de substâncias
  9. Núcleo: estrutura e organização do material genético
  10. A mitocôndria e a produção de energia
  11. O cloroplasto e a fotossíntese
  12. A parede celular como suporte mecânico
  13. Divisão celular: mitose e meiose
- v. Unidade em Diversidade
1. Origem da vida na Terra
  2. Processos evolutivos e origem da diversidade biológica
  3. Classificação atual e nomenclatura dos seres vivos
- vi. Sistemas Orgânicos
1. Organismos unicelulares
  2. Organismos pluricelulares
- vii. Ecossistemas
1. Conceitos gerais em ecologia
  2. Energia: 1ª e 2ª lei da termodinâmica
  3. Fluxo energético
  4. Matéria: ciclos biogeoquímicos
  5. Sistemas orgânicos
  6. Interação com os fatores abióticos
  7. Interações populacionais
- viii. Temas Diversos
1. Teoria dos números
  2. Teoria do caos
  3. Teoria da complexidade
  4. Hipótese Gaia
  5. Vida artificial

#### Metodologia

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

#### Conteúdo

Processo de avaliação constante, envolvendo desempenho dos alunos e do professor. Avaliação através de trabalhos escritos cujo teor e forma serão apresentados em cada unidade.

#### Bibliografia

1. BAKER, J. J. e ALLEN, G. E., Estudo da biologia. Volumes 1 e 2, Editora Edgard Blücher
2. CAMPBELL, NEIL A., BIOLOGY. THE BENJAMIN/CUMMINGS PUBLISHING INC. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SECOND EDITION, 1994.
3. CURTIS, H., Biologia, 2ª edição, Ed. Guanabara Koogan, 1977.
4. DE ROBERTIS, E.D.P. & DE ROBERTIS, JR. E.M.F. - Bases de Biologia Celular e Molecular. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.



## Curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

| Nome da Disciplina  |          | Código |
|---|----------|--------|
| <b>Cálculo Diferencial e Integral I</b>   |          | CT109  |
| Curso   |          |        |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |          |        |
| Pré-Requisito   |          |        |
| Vestibular  |          |        |
| Carga Horária   | Créditos |        |
| 90 horas  | 6        |        |
| Ementa  |          |        |
| <p>Derivadas e suas interpretações; Zeros de Funções; Cálculo de Derivadas; Solução da equação <math>y(x) = f(x)</math>; Teoremas de Rolle e do Valor Médio; Máximos e Mínimos de Funções; Fórmulas de Taylor; Integral Indefinida; Área por Integração; Teorema Fundamental do Cálculo.</p> <p>Números reais. Funções. Funções exponencial, logarítmica, trigonométricas diretas e inversas. Limites e continuidade. Funções contínuas em intervalos fechados. Derivadas. Regra da cadeia. O teorema do valor médio. Fórmula de Taylor. Aplicações das derivadas. Máximos e mínimos. Gráficos. Integrais indefinidas. Técnicas de integração. Noções sobre equações diferenciais ordinárias de 1 ordem</p> |          |        |
| Objetivos   |          |        |
| Identificar e relacionar entre si os conceitos matemáticos contidos no programa. Destacar a relevância desses conceitos nos modelos físicos e no entendimento dos fenômenos naturais. Capacitar os alunos a resolverem problemas relativos ao conteúdo programático   |          |        |
| Conteúdo Programático   |          |        |



- I. Números reais e intervalos
- II. Funções reais de uma variável real:
  1. Funções linear, quadrática, polinomial
  2. Funções racionais
  3. Função exponencial
  4. Funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente)
  5. Funções inversas
- III. Funções Limite e Continuidade:
  1. Noção intuitiva
  2. Definição de limite
  3. Propriedades e cálculo dos limites
  4. Funções contínuas
  5. Limites infinitos e no infinito
- IV. Derivada:
  1. Interpretação geométrica (coeficiente angular)
  2. Derivadas de funções elementares
  3. Interpretação física (velocidade)
  4. Definição de diferencial
  5. Taxa de variação
- V. Técnicas de derivação
- VI. Aplicações de Derivada:
  1. Extremos de função
  2. Teorema de Rolle e do Valor Médio
    - 2.1 Estudo da variação de funções
    - 2.2 Crescimento e decrescimento
    - 2.3 Concavidade
    - 2.4 Assíntotas
    - 2.5 Construções de gráficos
- VII. Problemas de máximos e mínimos
  1. Aproximações por polinômios: a fórmula de Taylor



VIII. O conceito de Integral:

1. A área sob uma curva. Integrais definidas
2. O teorema fundamental do Cálculo

Metodologia

Aulas expositivas com participação, utilização de recursos materiais e computacionais, dinâmica de grupo e situações problema.

Avaliação

Participação nas atividades individuais e de grupo, provas escritas, pontualidade e assiduidade

Bibliografia

1. LEITHOLD, L. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo. Harper e How do Brasil. v.1
2. PISKOUNOV, M. Cálculo Diferencial e Integral. 15a ed. Lopes da Silva. 1990.
3. AYRES JR., F. Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo. McGraw-Hill. 1991.
4. HOFFMAN, L. D. Cálculo. Rio de Janeiro. LTC. 1990. V.1
5. SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo. Makron Books do Brasil. v. 1.

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Introdução à Física

CT368

90 horas-aula

06

2002.1

Revisão geral dos conceitos físicos trabalhados no Ensino Médio, abordando-os numa perspectiva mais profunda e numa visão mais rigorosa. Disciplina que pretende também cumprir a função de nivelamento epistemológico para assegurar um padrão mais homogêneo na continuidade das disciplinas de Física ao longo do curso.

Dar uma visão geral dos cursos de licenciatura e bacharelado em física. Apresentação e discussão com o intuito de construir os conceitos fundamentais de física.

I. A lei dos Corpos em queda livre

1. A descrição de Aristóteles para o movimento
2. Corpos pesados caem mais rapidamente que os leves?
3. As leis medievais de corpos em queda livre
4. "A" lei dos corpos em queda
5. A velocidade média de um corpo
6. Velocidade instantânea
7. Aceleração
8. Uma palavra final

II. Derivadas

1. O desenvolvimento do cálculo diferencial
2. A conexão entre reta tangente e derivada
3. Regras de Diferenciação
4. Derivadas de funções especiais
5. Uma palavra final

III. Inércia

1. Se a Terra se move: objeções aristotélicas
2. A Terra se move: a lei da inércia de Galileu
3. Movimento relativo
4. Movimento de projéteis: uma consequência da inércia
5. Uma palavra final



IV. Vetores

1. A origem da análise vetorial
2. Vetores: uma visão geométrica
3. Vetores: uma visão analítica
4. O produto vetorial
5. Uma palavra final

V. Leis de Newton

1. O final da confusão
2. Leis do movimento de Newton
3. Unidades de massa, momento linear e força
4. Movimento do projétil: uma aplicação da 2ª lei de Newton
5. Uma palavra final

VI. Integração

1. Antidiferenciação, o reverso da diferenciação
2. Antidiferenciação e quadratura
3. Notação para a integral de Leibniz
4. Aplicação do Segundo Teorema Fundamental na Física
5. Uma palavra final

VII. A maçã e a Lua

1. A gênese de uma idéia
2. A lei da gravitação universal
3. Aceleração da gravidade na Terra
4. Porque a Lua não cai para a Terra?
5. Uma palavra final

VIII. Movendo em círculos

1. A perfeição do movimento circular
2. Derivadas de funções vetoriais
3. Movimento circular uniforme
4. Órbitas circulares
5. Movimento ao longo de curvas no espaço
6. Uma palavra final

IX. Forças

1. As forças fundamentais
2. Forças elétrica e gravitacional
3. Forças de contato
4. Aplicação das leis de Newton
5. Atrito
6. Uma palavra final

X. A experiência da gota de óleo de Millikan

1. A descoberta do elétron
2. Movimento em um meio resistivo
3. A experiência da gota de óleo
4. Uma palavra final

XI. A lei da conservação da energia





Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Cálculo Diferencial e Integral II**

CT110

90 horas-aula

06

2002.1

Cálculo Diferencial e Integral I

A Integral Definida como Limite de uma Soma; Funções Exponenciais e Logarítmicas; Funções Trigonométricas e Trigonométricas Inversas; Métodos de Integração; Aplicações do Cálculo às Curvas; Propriedades Básicas das Funções Contínuas e Diferenciáveis.

Estabelecer os conceitos de integrais definida e indefinida e suas diversas aplicações, além de estudar técnicas de integração a fim de fornecer aos alunos idéias abstratas e operacionais nestes tópicos, ressaltando os aspectos necessários para outras disciplinas do curso. Introduzir as idéias fundamentais de seqüências e séries numéricas e de funções (como os critérios de convergência).

I. A integral definida e indefinida

1. A integral definida: o problema das áreas
2. A integral de Riemann e suas propriedades
3. O Teorema Fundamental do Cálculo
4. A integral indefinida: propriedades e integração por substituição

II. Aplicações da integral

1. Cálculo de áreas e volumes
2. Funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas : definições
3. Aplicações à Física. Problemas de crescimento populacional e decaimento radioativo

III. Técnicas de integração

1. O método da substituição inversa. Substituição trigonométrica
2. O método das frações parciais
3. Integração por partes

IV. Séries e seqüências numéricas

1. Seqüências convergentes e divergentes de números reais
2. Séries numéricas com termos positivos e critérios de convergência



3. Séries alternadas de números reais e critérios de convergência

V. Séries de potências e aplicações a cálculos numéricos

1. Noções gerais sobre séries e seqüências de funções
2. Séries de potências
3. Aplicações de séries de potências a cálculos numéricos

Método de aula

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Avaliação

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

Bibliografia

1. LEITHOLD, L. Cálculo com Geometria Analítica v. 1 e 2, 3ª. Ed, São Paulo, Harbra, 2002.
2. GUIDORIZZI, H., Um Curso de Cálculo. Rio de Janeiro. LTC. 1995. v.2
3. STEWART, J. Cálculo. São Paulo. Pioneira/Thomson Learning. v. 1 e 2, 4ª. Edição.
4. PISKOUNOV, M. Cálculo Diferencial e Integral. 15a ed. Lopes da Silva. 1990.
5. AYRES JR., F. Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo. McGraw-Hill. 1991.
6. HOFFMAN, L. D. Cálculo. Rio de Janeiro. LTC. 1990. v.1
7. SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo. Makron Books do Brasil. v. 1.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Introdução à Química

CT349

60 horas-aula

04

2002.1

O Átomo. Caracterização do Fenômeno Químico. Classificação Periódica. Ligações Químicas. Funções Químicas: Orgânica e Inorgânicas. Nomenclatura. Principais reações Químicas

Estudar os conceitos mais importantes da Química Básica. Introduzir a interpretação química da matéria e de suas transformações.

I. Fundamentos da Química

1. Ciência, Tecnologia e Química
2. Importância e Aplicação da Química
3. Química e Física
4. Metodologia Científica

II. Medidas em Química

1. Algarismos Significativos
2. Operações Matemáticas e Algarismos Significativos
3. Erros, Desvios, Exatidão e Precisão de uma Medida
4. Sistema Internacional de Medidas

III. Matéria e Energia

1. Matéria e suas Transformações
2. Classificação da Matéria
3. Mistura Eutética e Mistura Azeotrópica. Separação de Misturas
4. Energia e suas Diferentes Formas. Princípio de Conservação de Energia. Calor e Temperatura

IV. Estrutura Atômica

1. Teoria Corpuscular de Dalton. O Átomo de Thomson e o Átomo Nuclear de Rutherford
2. O Modelo Atômico de Bohr
3. O Modelo Atômico da Mecânica Ondulatória. Os Números Quânticos. Princípio de Exclusão de Pauli
4. Princípio da Multiplicidade Máxima de Hund. Configurações Eletrônicas



5. Paramagnetismo e Diamagnetismo

V. Classificação Periódica

1. Periodicidade Química e Tabela Periódica. Descrição da Tabela Periódica.
2. Propriedades Periódicas: Dimensões Atômicas, Energia de Ionização, Afinidade ao Elétron, Eletronegatividade

VI. Química Nuclear

1. O núcleo Atômico: Natureza, Dimensões, Massa, Forma. Estabilidade Nuclear
2. Forças Nucleares. Radioatividade e Reações Nucleares: Captura de Elétrons e Emissão Alfa, Beta, de Nêutrons e de Prótons
3. Velocidade de Decaimento Radioativo
4. Datação Radioativa. Fissão e Fusão Nuclear

VII. Ligações Químicas

1. Natureza das Ligações Químicas. Ligação Iônica. Ligação Covalente Normal e Ligação Covalente Coordenada
2. Conceito de Hibridização e Geometria Molecular
3. Interações Intermoleculares: Íon-Dipolo Permanente, Íon-Dipolo Induzido, Dipolo Permanente-Dipolo Permanente, Dipolo Permanente-Dipolo Induzido, Dipolo Induzido-Dipolo Induzido. Ligações Hidrogênio

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. EBBING, Darrel D., Química Geral vol.1 e 2, 5ª Edição, LTC Editora S.A., 1998, Rio de Janeiro.
2. KOTZ, John C., TREICHEL, Paul Jr. Química e Reações Químicas, vol. 1 e 2, LTC Editora, 1998, Rio de Janeiro.
3. BROWN, Theodore L., LEMAY, H. Eugene Jr., Química, Ciência Central 7a Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro.
4. MASTERTON, William, L., SLOWINSKI, Emil, J. e STANITSKI, Conrad, L., Principios de Química, LTC Editora, RJ.
5. MAHAN, Bruce, M. E MYERS, Rollie J., Química – Um Curso Universitário, Editora Edgard Blücher Ltda., 4ª Edição, 1995.
6. RUSSEL, B.J., Química Geral, Vol. 1 e 2, Editora McGraw-Hill Ltda., 2ª Edição, 1994.
7. SLABAUGH, Wendell, H. E PARSONS, THERAN, D., Química Geral, LCT S.A. Editora., 2ª Edição, 1990.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Introdução à Estatística**

CT701

60 horas-aula

04

2002.1

Estatística como Ciência; População; Amostra; Conceitos e Definições; Experimento Aleatório, Espaço Amostral, Evento; Medidas de Tendência Central, de Dispersão e Assimétrica; Séries Estatísticas; Representação Gráfica; Probabilidade; Distribuição; Ajustamento de Curvas.

Fornecer o conceito básico da teoria estatística e apresentar algumas aplicações da teoria estatística.

**I. Introdução a Estatística**

1. Introdução; Objetivos; Conceitos básicos
2. Estatística descritiva: Cálculo da média, variância e desvio padrão

**II. Noções gerais de probabilidade**

1. Definições: Clássica e Frequentista
2. Propriedades
3. Probabilidade Condicional e Independência

**III. Variáveis Aleatórias**

1. Conceito
2. Valor esperado de uma variável aleatória
3. Funções de densidade e probabilidade

**IV. Modelos de distribuição discreta**

1. A distribuição Binomial
2. A distribuição de Poisson.

**V. Modelos de distribuição contínua**

1. A distribuição Normal
2. A distribuição Exponencial

**VI. Testes de Hipóteses**

1. Estimação de parâmetros
2. Fundamentos do Teste de hipóteses
3. Teste de hipóteses para uma média populacional
4. Teste de hipóteses para uma proporção populacional



|  |
|--|
| <b>Metodologia</b>   |
| Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.                                       |
| <b>Atividade</b>   |
| Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.   |
| <b>Bibliografia</b>  |
| 1. HOEL, Paul G., Estatística Elementar. São Paulo. Atlas S. A., 1977. 430 p.                                  |
| 2. MCGRAW-HILL, Schaum. SPIEGEL, Murray R., Estatística, São Paulo. Makron Books, 1997.                        |
| 3. MAGALHÃES, M. N., DE LIMA, A. C. P. Noções de Probabilidade e Estatística, Edusp, 2002. ISBN: 85-314-0677-3 |
| 4. COSTA, S. F. Introdução Ilustrada à Estatística. Editora Harbra. 1998. ISBN: 85-294-0066-6                  |

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Mecânica Básica I

CT242

90 horas-aula

06

2002.1

Medição; Movimento em uma Dimensão; Vetores; Movimento em Duas e Três Dimensões; Força e Leis de Newton; Dinâmica da Partícula; Trabalho e Energia; Conservação de Energia.

Estudar as leis de Newton que descrevem a mecânica em conjunto com a ferramenta de vetores e utilizando o cálculo diferencial e integral necessário para tratar os problemas de força variável. Desenvolver o conceito de Energia Potencial associada a cada tipo de força conservativa e sua utilidade na descrição do efeito das forças em diversos problemas.

I. Medição

1. Grandezas Físicas, Padrões e Unidades
2. Sistema Internacional de Unidades
3. Padrão de Tempo, Comprimento e Massa
4. Precisão e Algarismos Significativos

II. Movimento em uma Dimensão

1. Cinemática da Partícula
2. Velocidade Média e Instantânea
3. Aceleração Média e Instantânea
4. Movimento com Aceleração Constante
5. Queda Livre

III. Vetores

1. Vetores e Escalares
2. Adição de Vetores
3. Componentes de Vetores
4. Multiplicação de Vetores



IV. Movimento em Duas e Três Dimensões

1. Vetores Posição, Velocidade e Aceleração
2. Movimento com Aceleração Constante
3. Movimento de Projéteis
4. Movimento Circular Uniforme
5. Vetores Velocidade e Aceleração no Movimento Circular
6. Movimento Relativo

V. Força e Leis de Newton

1. Mecânica Clássica
2. Primeira Lei de Newton
3. Força
4. Massa
5. Segunda Lei de Newton
6. Terceira Lei de Newton
7. Peso e Massa
8. Aplicação das Leis de Newton

VI. Dinâmica da Partícula

1. Leis de Força
2. Forças de Tração e Normal
3. Forças de Atrito
4. Dinâmica do Movimento Circular Uniforme
5. Equações de Movimento: Forças Constantes e Não-Constantes
6. Forças Dependentes do Tempo: Métodos Analíticos e Numéricos
7. Forças de Arrasto e Movimento de Projéteis
8. Referenciais Não-Inerciais e Pseudoforças
9. Limitações das Leis de Newton

VII. Trabalho e Energia

1. Trabalho Realizado por uma Força Constante
2. Trabalho Realizado por uma Força Variável: Caso Unidimensional
3. Trabalho Realizado por uma Força Variável: Caso Bidimensional
4. Energia Cinética e Teorema do Trabalho-Energia
5. Potência

VIII. Conservação de Energia

1. Forças Conservativas
2. Energia Potencial
3. Sistemas Conservativos Unidimensionais: A Solução Completa
4. Sistemas Conservativos Bi e Tridimensionais
5. Conservação da Energia Mecânica em um Sistema de Partículas
6. Massa e Energia
7. Quantização da Energia

1000-100000

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.





Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Cálculo Diferencial e Integral III

CT111

90 horas-aula

06

2002.1

Cálculo Diferencial e Integral II

Cálculo Diferencial de Funções de Várias Variáveis; Integração Múltipla.

Introduzir o conceito de funções de múltiplas variáveis a valores reais. Definir limite, continuidade e diferenciabilidade para essas funções e o conceito de derivadas parciais com ênfase em aplicações. Resolução de integrais duplas e triplas.

I. Funções de duas variáveis

1. o espaço  $\mathbb{R}^2$ , domínio e imagem
2. gráfico
3. curvas de nível
4. conjuntos abertos e fechados, conjuntos limitados

II. Limites, continuidade e diferenciabilidade

1. limites de funções de duas variáveis
2. propriedades dos limites
3. continuidade de funções de múltiplas variáveis
4. diferenciabilidade

III. Derivadas parciais

1. definição de derivadas parciais para funções de duas variáveis
2. derivadas parciais de ordens superiores
3. diferenciabilidade e regra da cadeia para funções de duas variáveis
4. plano tangente e diferencial total
5. derivadas direcionais e gradiente
6. máximos e mínimos de funções de duas variáveis

IV. Integrais duplas e triplas

1. definição e exemplos de integrais múltiplas
2. aplicações



Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. LEITHOLD, L. Cálculo com Geometria Analítica v. 2, 3ª. Ed. São Paulo, Harbra, 2002.
2. GUIDORIZZI, H., Um Curso de Cálculo. Rio de Janeiro. LTC. 1995. v. 2.
3. STEWART, J. Cálculo. São Paulo. Pioneira/Thomson Learning. v. 2, 4ª. Edição.
4. PISKOUNOV, M. Cálculo Diferencial e Integral. 15ª ed. Lopes da Silva. 1990.
5. AYRES JR., F. Cálculo Diferencial e Integral. São Paulo. McGraw-Hill. 1991.
6. HOFFMAN, L. D. Cálculo. Rio de Janeiro. LTC. 1990. v.1
7. SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo. Makron Books do Brasil. v. 1.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Introdução à Ciência dos Computadores**

CT722

60 horas-aula

04

2002.1

**Cálculo Diferencial e Integral II e Mecânica Básica I**

Linguagem e algoritmo. Introdução a FORTRAN e C. Introdução ao Cálculo Numérico: erros, precisão e aritmética computacional. Zeros de funções: método de aproximações sucessivas, Newton e bissecção de intervalos. Interpolação e aproximação de funções: polinômio interpolador de Newton e interpolação lagrangeana. Aproximação de funções por mínimos quadrados. Integração numérica: regra do trapézio, regra de Simpson, quadratura gaussiana e "splines". Matrizes e sistemas lineares: eliminação gaussiana e Gauss-Seidel, inversão de matrizes.

Fornecer o conceito básico de algoritmo e introduzir o aluno em linguagens de programação dirigidas ao cálculo numérico. Entender, saber quando aplicar, como utilizar e como implementar diversos métodos numéricos apropriados para: achar as raízes de equações algébricas e transcendentais, resolver sistemas de equações lineares, fazer ajuste de curvas (usando a técnica dos mínimos quadrados), fazer interpolação, realizar integração numérica.

**I. Introdução à Fortran e C**

**II. Introdução ao cálculo numérico**

1. Revisão de sistemas de numeração binário e decimal
2. Sistemas de ponto flutuante
3. Números exatos e números aproximados
4. Erro absoluto
5. Erro relativo e percentual
6. Operações com números aproximados e Erros
7. Erros intrínsecos, de arredondamento e de truncamento
8. Característica do cálculo: métodos iterativos, precisão

**III. Zeros de funções**

1. Constituição do núcleo
2. Introdução
3. Aproximação gráfica
4. Processos iterativos



|   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Método da Bisseção</li> <li>6. Método de Iteração linear</li> <li>7. Método de Newton-Raphson</li> <li>8. Método da secante</li> <li>9. Comparação dos métodos</li> <li>10. Caso especial: equações polinomiais</li> </ol> <p>IV. Sistemas de equações lineares</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Métodos diretos: método de eliminação de Gauss</li> <li>3. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel</li> <li>4. Inversão de matrizes</li> </ol> <p>V. Aproximação ou ajuste de funções</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. introdução</li> <li>2. Método dos mínimos quadrados</li> <li>3. Ajuste polinomial</li> </ol> <p>VI. Interpolação</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. introdução</li> <li>2. Interpolação polinomial linear</li> <li>3. Interpolação polinomial quadrática</li> <li>4. Interpolação polinomial de Lagrange</li> <li>5. Diferenças finitas</li> <li>6. Splines</li> </ol> |
| Avaliação   |
| Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.  |
| Avaliação   |
| Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.  |
| Bibliografia  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De VRIES, P. L. A first course in computational physics. New York. John Wiley &amp; Sons. 1994.</li> <li>2. KOONIN, S. E. Computational physics. New York. Addison-Welwy. 1986.</li> <li>3. WOLFRAN, Mathematica for physicists.</li> </ol>   |

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S. , Física Volume 1, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 1, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 1, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.

|              |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Realizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor    |  |  |  |  |  |  |  |

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Termodinâmica

CT215

60 horas-aula

04

2002.1

Cálculo Diferencial e Integral I e Mecânica Básica I

Temperatura, A Teoria Cinética e o Gás Ideal, Mecânica Estatística, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica, A Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica.

Estudar as leis básicas da Termodinâmica que tratam das relações entre as variáveis macroscópicas que descrevem o estado de um sistema tais como pressão, temperatura, volume e energia interna de um gás ideal. Estudar a teoria cinética para determinar algumas propriedades tais como a temperatura de um gás. Estudar o processo de troca de energia (calor) entre sistemas e suas consequências como aumento de temperatura ou mudança de estado. Estudar a conservação de energia e observar como os sistemas evoluem estatisticamente com o tempo num sentido mas não no outro.

I. Temperatura

1. Descrições Macroscópica e Microscópica
2. Temperatura e Equilíbrio Térmico
3. A Medição da Temperatura
4. A escala de Temperatura de Gás Ideal
5. Dilatação Térmica

II. A teoria Cinética e o Gás Ideal

1. Propriedades Macroscópicas de um Gás e a Lei do Gás Ideal
2. O Gás Ideal: Um Modelo
3. Cálculo Cinético da Pressão
4. Interpretação Cinética da Temperatura
5. Trabalho Realizado Sobre um Gás Ideal
6. A Energia Interna de um Gás Ideal
7. Forças Intermoleculares
8. A Equação de Estado de Van der Waals



### III. Mecânica Estatística

1. Distribuição Estatística e Valores Médios
2. Livre Caminho Médio
3. A Distribuição de Velocidades Moleculares
4. A Distribuição de Energia
5. Movimento Browniano
6. Distribuições Estatísticas Quânticas

### IV. Calor e Primeira Lei da Termodinâmica

1. Calor: Energia em Trânsito
2. Capacidade Calorífica e Calor Específico
3. Capacidade Calorífica dos Sólidos
4. Capacidade Calorífica de um Gás Ideal
5. A Primeira Lei da Termodinâmica
6. Aplicações da Primeira Lei
7. A Transmissão do Calor

### V. A Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica

1. Processos Reversíveis e Irreversíveis
2. As Máquinas Térmicas e a Segunda Lei
3. Os Refrigeradores e a Segunda Lei
4. O Ciclo de Carnot
5. A Escala Termodinâmica de Temperatura
6. Entropia: Processos Reversíveis
7. Entropia: Processos Irreversíveis
8. A Entropia e a Segunda Lei
9. Entropia e Probabilidade

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas, práticas e /ou dissertativas.

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S., Física Volume 2, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 2, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 2, 3a. edição, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. MCKVEY, J. P. E GROTCH, W., Física Volume 2, Editora Harper & Row do Brasil.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

| Disciplina                | Código |
|---------------------------|--------|
| <b>Mecânica Básica II</b> | CT243  |

| Carga Horária | Créditos | Semestre |
|---------------|----------|----------|
| 90 horas-aula | 06       | 2002.1   |

Mecânica Básica I e Cálculo Diferencial e Integral I

Sistemas de Partículas; Colisões; Cinemática Rotacional; Dinâmica da Rotação; Momento Angular; Equilíbrio de Corpos Rígidos.

Estudar a dinâmica de sistemas de muitas partículas e corpos extensos com movimentos de translação, rotação e vibração. Estudar as leis de conservação do momento linear e momento angular e as condições de equilíbrio de corpos rígidos.

I. Sistemas de Partículas

1. Sistemas de Duas Partículas
2. Sistemas de Múltiplas Partículas
3. Centro de Massa de Objetos Sólidos
4. Momento Linear de uma Partícula
5. Momento Linear de um Sistema de Partícula
6. Conservação do Momento Linear
7. Trabalho e Energia num Sistema de Partículas
8. Sistemas de Massa Variável

II. Colisões

1. Colisões
2. Impulso e Momento
3. Conservação do Momento nas Colisões
4. Colisões Unidimensionais
5. Colisões Bidimensionais
6. Referencial do Centro de Massa

III. Cinemática Rotacional

1. Movimento Rotacional
2. As Variáveis Rotacionais
3. Rotação com Aceleração Angular Constante
4. Grandezas Rotacionais como Vetores
5. Relações entre Variáveis Lineares e Angulares





IV. Dinâmica da Rotação

1. Dinâmica da Rotação
2. Energia Cinética de Rotação e Inércia Rotacional
3. Inércia Rotacional de Corpos Sólidos
4. Torque sobre uma Partícula
5. Dinâmica Rotacional de um Corpo Rígido
6. Movimento Combinado de Rotação e Translação

V. Momento Angular

1. Momento Angular de uma Partícula
2. Sistemas de Partículas
3. Momento Angular e Velocidade Angular
4. Conservação do Momento Angular
5. Movimento do Pião
6. Quantização do Momento Angular

VI. Equilíbrio de Corpos Rígidos

1. Condições de Equilíbrio
2. Centro de Gravidade
3. Exemplos de Equilíbrio
4. Equilíbrio Estável, Instável e Neutro de Corpos Rígidos
5. Elasticidade

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S., Física Volume 1, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 1, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 1, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1998.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Eletricidade e Magnetismo I**

CT836

60 horas-aula

04

2002.1

Cálculo Diferencial e Integral II e Mecânica Básica II

Carga Elétrica e Lei de Coulomb; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitores e Dielétricos; Corrente e Resistência; Circuitos de Corrente Contínua.

Estudar a Lei de Coulomb e a Lei de Gauss (a primeira equação de Maxwell) e suas aplicações na eletrostática. Estudar a relação entre campo elétrico e potencial elétrico e suas aplicações na solução de circuitos de corrente contínua e circuito RC de variação lenta. Estudar a resposta de materiais dielétricos a campos elétricos estáticos.

**I. Carga Elétrica e Lei de Coulomb**

1. Carga Elétrica
2. Condutores e Isolantes
3. Lei de Coulomb
4. Quantização da Carga
5. Conservação da Carga

**II. Campo Elétrico**

1. Campo Elétrico
2. Campo Elétrico de Cargas Pontuais
3. Linhas de Campo Elétrico
4. Campo Elétrico de Distribuições Contínuas de Carga
5. Efeito do Campo Elétrico sobre uma Carga Pontual
6. Efeito do Campo Elétrico sobre um Dipolo Elétrico

**III. Lei de Gauss**

1. Fluxo do Campo Elétrico
2. Lei de Gauss
3. Condutores Carregados Isolados
4. Aplicações da Lei de Gauss
5. Verificações Experimentais das Leis de Gauss e de Coulomb



#### IV. Potencial Elétrico

1. Energia Potencial Elétrica
2. Potencial Elétrico
3. Cálculo do Potencial a Partir do Campo
4. Potencial de Cargas Pontuais
5. Potencial Elétrico de Distribuições Contínuas de Carga
6. Superfícies Equipotenciais
7. Cálculo do Campo Elétrico a Partir do Potencial
8. Campo e Potencial de um Condutor Isolado

#### V. Capacitores e Dielétricos

1. Capacitância
2. Cálculo de Capacitâncias
3. Capacitores em Série e em Paralelo
4. Energia do Campo Elétrico
5. Capacitores com Dielétricos
6. Visão Atômica dos Dielétricos
7. Os Dielétricos e a Lei de Gauss

#### VI. Corrente e Resistência

1. Corrente Elétrica
2. Densidade de Corrente Elétrica
3. Resistência, Resistividade e Condutividade
4. Lei de Ohm
5. Visão Microscópica da Lei de Ohm
6. Transferência de Energia em Circuitos Elétricos

#### VII. Circuitos de Corrente Contínua

1. Força Eletromotriz
2. Cálculo da Corrente num Circuito de Malha Única
3. Diferenças de Potencial
4. Resistores em Série e em Paralelo
5. Circuitos de Malhas Múltiplas
6. Instrumentos de Medição
7. Circuitos RC

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais podendo ser acompanhadas de demonstrações experimentais.

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Didática Geral I**

ES101

60 horas-aula

04

2002.1

A Didática como prática educativa; Didática e democratização do ensino; Didática como teoria da instrução; O processo ensino-aprendizagem; Objetivos, planejamento, métodos e avaliação; abordagens de acordo com as tendências pedagógicas; Instrumentais para os processos escolares.

Sistematizar idéias sobre o processo educacional e a função da escola, com vistas às necessidades da formação humana na sociedade contemporânea. Compreender o papel da didática na formação do educador, ampliar conceitos relacionados com o processo de ensino-aprendizagem.

**I. Re-visitando os fundamentos da educação**

1. O processo educacional na sociedade contemporânea
2. A função social da escola

**II. Didática na formação do educador**

1. Didática: conceito, principais polêmicas, relação com a área de currículo e importância na formação do educador.
2. Tendências pedagógicas e desenvolvimento da didática.
3. Novas perspectivas da didática e da formação do educador

**III. Construindo alternativas para o cotidiano de sala de aula**

1. Visão geral sobre planejamento
2. Relação aluno-educador : diálogo, autonomia e disciplina, o papel do professor
3. A aula construtivista
4. A avaliação construtivista
5. Elaboração e execução de planos de ensino

**IV. Investigando um aspecto do processo**

Disciplina de caráter teórico-prático baseada em vivências, oficinas, aulas expositivas e trabalhos em grupo.



Processo de avaliação constante, envolvendo desempenho dos alunos e do professor. Avaliação através de trabalhos escritos cujo teor e forma serão apresentados em cada unidade.

1. KLINGBERG, Lothar, Introdução a la Didática Geral, Havana, Editorial Pueblo y Educaci-ón, 1978.
2. NERICI, Imideo, Didática, uma Introdução. Atlas, São Paulo, 1986.
3. PILETTI, Claudino. Didática Geral. Ática, São Paulo, 1986.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Eletricidade e Magnetismo II**

CT837

60 horas-aula

04

2002.1

**Eletricidade e Magnetismo I**

Campo Magnético; Lei de Ampère; Lei de Indução de Faraday; Propriedades Magnéticas da Matéria; Indutância; Circuitos de Corrente Alternada; Equações de Maxwell; Ondas Eletromagnéticas.

Estudar as quatro equações de Maxwell (forma integral) envolvendo os campos elétrico e magnético com suas fontes, seus efeitos e principais aplicações como circuitos RLC e ondas eletromagnéticas.

**I. Campo Magnético**

1. Campo Magnético
2. Força Magnética sobre uma Carga em Movimento
3. Cargas em Movimento Circular
4. Efeito Hall
5. Força Magnética sobre Correntes Elétricas
6. Torque sobre Espiras de Corrente
7. Dipolo Magnético

**II. Lei de Ampère**

1. Lei de Biot-Savart
2. Aplicações da Lei de Biot-Savart
3. Linhas de Campo Magnético
4. Definição do Ampère
5. Lei de Ampère
6. Solenóides e Toróides

**III. Lei de Indução de Faraday**

1. Lei de Indução de Faraday
2. Lei de Lenz
3. Força Eletromotriz de Movimento
4. Campos Elétricos Induzidos
5. Betatron
6. Indução e Movimento Relativo



#### IV. Propriedades Magnéticas da Matéria

1. Lei de Gauss do Magnetismo
2. Magnetismo Atômico e Nuclear
3. Magnetização
4. Materiais Magnéticos

#### V. Indutância

1. Indutância
2. Cálculo de Indutâncias
3. Circuitos RL
4. Energia do Campo Magnético
5. Circuitos Oscilantes LC
6. Circuitos RLC Transientes e Forçados

#### VI. Circuitos de Corrente Alternada

1. Correntes Alternadas
2. Circuito RLC em Série de Corrente Alternada (CA)
3. Potência em Circuitos de CA
4. Transformadores

#### VII. Equações de Maxwell

1. Corrente de Deslocamento de Maxwell
2. Equações de Maxwell Completas na Forma Integral
3. Oscilações em Cavidades

#### VIII. Ondas Eletromagnéticas

1. Espectro Eletromagnético
2. Geração de Ondas Eletromagnéticas
3. Ondas Progressivas e Equações de Maxwell
4. Transporte de Energia e Vetor de Poynting
5. Momento e Pressão de Radiação

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais podendo ser acompanhadas de demonstrações experimentais.

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S., Física Volume 3, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 3, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 3, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.



2. ARMANDO RIGUETTO, Vetores e Geometria Analítica, 3ª. Ed. , São Paulo, IBEC, 1982.
3. PAULO BOULOS E I. CAMARGO, Geometria Analítica - Um Tratamento Vetorial, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1986.
4. CHARLES H. LEHMANN, Geometria Analítica, 8ª ed., Globo, São Paulo, 1995.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |





5. PURVES, W.K., SADAIVA, D., ORIANIS, G. H., HELLER, H.C., Vida – A Ciência da Biologia. 6ª. Edição, Editora ARTMED – BOOMAN, 2007.

|                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| M. realizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor       |  |  |  |  |  |  |  |  |



| CURSO   |          |          |
|---|----------|----------|
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |          |          |
| DISCIPLINA  |          | CRÉDITOS |
| Laboratório de Física I   |          | CT249    |
| CARGA HORÁRIA   | SEMESTRE | ANO      |
| 120 horas-aula  | 04       | 2002.1   |
| CONTÉUDO PROGRAMÁTICO   |          |          |
| Mecânica Básica II  |          |          |
| <p>Resolução de problemas por meios experimentais, definindo estratégias e instrumentos adequados. Condições de equilíbrio de um corpo rígido ou roda de inércia. Determinação do momento de inércia. Determinação da aceleração da gravidade por diferentes processos. Movimentos envolvendo forças dissipativas. Experimentos sobre as leis de conservação da mecânica: momento linear e energia.</p> |          |          |
| <p>Aprender técnicas experimentais básicas e análise de dados. Aprender a fazer relatórios técnico-científicos. Determinar incertezas de instrumentos de medidas. Aprender a fazer gráficos e ajuste de funções no computador. Aprender a usar instrumentos como paquímetros, micrômetros, balanças, termômetros, cronômetros, etc. no desenvolvimento de experimentos.</p>                             |          |          |
| <p>I. Tratamento de Dados Experimentais e Análise de Erros</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Caracterização de Dados: Parâmetros de Posição e Parâmetros de Dispersão</li><li>2. Estimativas em Medidas Diretas: Valor Esperado e Incerteza</li><li>3. Estimativas em Medidas Indiretas: Propagação de Erros e Ajuste de Funções</li></ol>   |          |          |
| <p>II. Experimento sobre Queda Livre</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Determinação da Aceleração da Gravidade Local</li></ol>   |          |          |
| <p>III. Experimento com Plano Inclinado sem Atrito (Trilho de Ar)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Determinação da Aceleração da Gravidade Local</li></ol>  |          |          |
| <p>IV. Experimento com Pêndulo Simples</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Determinação da Aceleração da Gravidade Local</li></ol>   |          |          |
| <p>V. Experimento sobre Determinação da Constante Elástica de uma Mola</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Criando um Dinamômetro</li></ol>  |          |          |



- VI. Experimento sobre Rotação e Momento de Inércia
1. Aceleração Linear de uma Esfera em Movimento de Rotação Puro
  2. Aceleração Linear de um Cilindro Cheio em Movimento de Rotação Puro
  3. Aceleração Linear de uma Casca Cilíndrica (aro) em Movimento de Rotação Puro
- VII. Experimento sobre Conservação do Momento Linear e da Energia
1. Colisões
- VIII. Experimento sobre Hidrostática e Hidrodinâmica
1. Velocidade Terminal na queda de esferas em líquidos viscosos
  2. Princípio de Pascal
  3. Princípio de Arquimedes
  4. Tubo de Venturi

Aulas práticas de laboratório utilizando instrumentos de medidas e recursos computacionais para a análise numérica dos dados experimentais e a confecção de gráficos e ajuste de funções. Discussão da teoria envolvida e das conclusões sobre as experiências realizadas.

Relatórios individuais e de grupo dos experimentos desenvolvidos, provas escritas.

1. DAMO, H. S. Física Experimental I: mecânica, rotações, calor e fluidos. Caxias do Sul - RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
2. HENNES, C. E. (coord). Problemas experimentais em Física. Volume 1. São Paulo - SP. Editora da UNICAMP. 1986.
3. FILHO, R. P., SILVA, E. C. da, TOLEDO, C. L. P. Física Experimental. São Paulo - SP. Papyrus Editora. 1987.
4. RAMOS, L. A. M., BLANCO, R. L. D. e ZARO, M. A. Ciência Experimental. Porto Alegre - RS. Editora Mercado Aberto. 1988.
5. LANDAU, I. e KITAIGORODSKI. Física para Todos. Moscou. Editorial MIR. 1963.
6. KAPITSA, P. Experimento, teoria, prática. Moscou. Editorial MIR. 1985.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Psicologia do Desenvolvimento

CH668

60 horas-aula

04

2002.1

O estudo científico da infância e adolescência, desenvolvimento físico, desenvolvimento emocional, desenvolvimento intelectual, desenvolvimento social. O adolescente e a escola. O adolescente e o trabalho. Desenvolvimento moral e religioso. Violação das normas, delinquência.

Analisar o desenvolvimento humano na inter-relação entre suas dimensões biológica, sociocultural, afetiva e cognitiva. Estudar o desenvolvimento humano e suas relações e implicações no processo educativo.

- I. Concepções de infância em diferentes contextos sócio-histórico-culturais
- II. Relação crescimento/maturação/desenvolvimento
- III. Desenvolvimento humano em sua multidimensionalidade
  1. Dimensão biológica: organismo, hereditariedade, ambiente; desenvolvimento motor
  2. Dimensão subjetiva: desenvolvimento psicosssexual e social, desenvolvimento da linguagem
  3. Dimensão cognitiva: desenvolvimento cognitivo e desenvolvimento moral
- IV. Ciclo da vida à luz do contexto familiar
  1. Infância, adolescência, vida adulta e velhice
  2. Dificuldades de desenvolvimento e o ambiente escolar
  3. Desenvolvimento e necessidades educativas especiais

Disciplina de caráter teórico-prático baseada em vivências, oficinas, aulas expositivas e trabalhos em grupo.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.



1. Pikunas, J. Desenvolvimento Humano: uma abordagem Emergente, Porto Alegre, Habra, 1998.
2. FÁRIA, A. R. O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget. São Paulo. Editora Ática. 1989.
3. GROSSI, E. P. e BORDIN, J. (org.). Construtivismo pós-piagetiano: um novo paradigma sobre aprendizagem. Rio de Janeiro. Vozes. 1993.
4. VIGOTSKY, L. S., LURIA, A. R. e LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo. Icone Editora. 1991.
5. BEE, Helen L. O ciclo vital. Porto Alegre: Artmed, 1997. 656 p.
6. COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Alvaro. Desenvolvimento psicológico e educação. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 3 v.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio

ES231

60 horas-aula

04

2002.1

Introdução aos estudos do sistema escolar brasileiro. Evolução histórica do sistema escolar brasileiro. Pressupostos filosóficos do ensino fundamental e médio. Estrutura didática do sistema escolar brasileiro. A escola do ensino fundamental e Médio. O Professor: formação, recrutamento, seleção e condições de trabalho. Planejamento e desenvolvimento econômico.

Conhecer e analisar a relação educação-sociedade no Brasil. Discutir a Política Educacional e a organização da educação nos princípios legais e didáticos. Discutir a educação no estado do Ceará.

Fazer a análise sucinta da evolução da educação no Brasil. Discutir os fundamentos filosóficos da educação a partir das tendências pedagógicas. Conhecer a organização administrativa e didática do sistema escolar brasileiro. Analisar as exigências e possibilidades da formação do professor e suas condições de trabalho no estado do Ceará. Conhecer e discutir a legislação educacional brasileira: Lei 9394/96, Constituição Federal e Constituição Estadual.

I. Educação e Sociedade

1. Períodos do desenvolvimento social e político brasileiro: da Colônia a República
2. Origem e evolução do ensino fundamental e médio no Brasil
3. Reformas do Ensino Brasileiro

II. Pressupostos Filosóficos da Educação

1. Tendências pedagógicas
2. Fatores econômicos x educação
3. Políticas educacionais

III. Legislação Educacional

1. A educação nas Constituições Federal e Estadual
2. A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDB 9.394/96
3. Legislação e demandas sociais



IV. O Sistema Educacional Brasileiro

1. Conceituação
2. Estrutura Administrativa
3. Estrutura Didática

V. Financiamento da Educação

1. Fontes de receita e aplicação dos recursos

Disciplina de caráter teórico-prático baseada em vivências, oficinas, aulas expositivas e trabalhos em grupo.

Estudos teóricos com exposições e debates, e trabalhos em grupos sobre os temas propostos. Pesquisa em escolas sobre a estrutura e organização do ensino com apresentação de resultados em forma de seminários.

Apreciação da produção escrita sobre temas abordados; da participação individual nos debates em sala e dos resultados das pesquisas com apresentação em aula.

1. PILETTI, N. Estrutura e funcionamento do Ensino Fundamental. São Paulo. Editora Ática. 23ª edição. 1998.
2. BRASIL, Leis, Decretos, Pareceres: Lei 4024/61, Lei 5540/68, Lei 5692/71, Lei 9424/96 - 24/12/96, LDB 9394/96 - 20/12/96.
3. BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
4. BRASIL, Constituição Federal, 1988.
5. CEARÁ, Constituição do Estado do Ceará, 1989.
6. CEARÁ, Secretaria da Educação Básica, Leis Básicas da Educação, 1997.
7. MENESES, João Gualberto de C. E outros, Estrutura e Funcionamento da Educação Básica. SP, Pioneira. 1998.
8. ROMANELLI, Otaiza de Oliveira. História da Educação no Brasil. Petrópolis, Vozes, 1988.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



| Curso  |          |          |
|--|----------|----------|
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física   |          |          |
| Disciplina   |          | Código   |
| Ótica  |          | CT842    |
| Carga Horária  | Créditos | Semestre |
| 60 horas-aula  | 04       | 2002.1   |
| Conteúdo Programático  |          |          |
| Eletricidade e Magnetismo I  |          |          |
| Natureza e Propagação da Luz, Reflexão e Refração em Superfícies Planas, Espelhos e Lentes Esféricas, Interferência, Difração, Redes de Difração e Espectros, Polarização.   |          |          |
| Estudar as propriedades da luz e sua propagação no vácuo e na matéria. Estudar o domínio da ótica geométrica onde a luz interage com objetos cujas dimensões são muito maiores do que o seu comprimento de onda. Estudar a ótica física ou ondulatória que inclui o estudo da passagem da luz através de fendas muito estreitas ou em torno de obstáculos muito estreitos, cujas dimensões podem ser comparáveis ao comprimento de onda. |          |          |
| I. Natureza e Propagação da Luz  |          |          |
| 1. Luz Visível   |          |          |
| 2. Propagação da Luz no Vácuo e na Matéria   |          |          |
| 3. Efeito Doppler Relativístico  |          |          |
| II. Reflexão e Refração em Superfícies Planas  |          |          |
| 1. Ótica Geométrica e Ótica Ondulatória  |          |          |
| 2. Reflexão e Refração   |          |          |
| 3. Princípio de Huygens e Princípio de Fermat  |          |          |
| 4. Comprimento do Caminho Ótico  |          |          |
| 5. Formação de Imagens por Espelhos Planos   |          |          |
| 6. Dispersão da Luz  |          |          |
| 7. Reflexão Interna Total  |          |          |
| III. Espelhos e Lentes Esféricas   |          |          |
| 1. Espelhos Esféricos  |          |          |
| 2. Superfícies Refratoras Esféricas  |          |          |
| 3. Lentes Delgadas   |          |          |
| 4. Sistemas Óticos Compostos   |          |          |





IV. Interferência

1. Superposição de Ondas de Mesma Frequência – Métodos Algébrico e Complexo
2. Interferência de Young com Fendas Duplas
3. Coerência
4. Mudança de Fase de Ondas Eletromagnéticas numa Interface entre dois Dielétricos
5. Interferência em Filmes Finos Dielétricos
6. Interferômetro de Michelson

V. Difração (Aproximação de Fraunhofer)

1. A Difração e a Teoria Ondulatória da Luz
2. Difração de Fenda Única
3. Combinação de Interferência e Difração de Fenda Dupla
4. Difração numa Abertura Circular e critério de Rayleigh

VI. Redes de Difração e Espectros (Aproximação de Fraunhofer)

1. Difração de Múltiplas Fendas – Rede Plana de Difração
2. Dispersão e Poder de Resolução
3. Difração de Raios-X
4. Holografia

VII. Polarização

1. Polarização
2. Lâminas Polarizadoras
3. Polarização por Reflexão
4. Dupla Refração
5. Polarização Circular
6. Espalhamento da Luz
7. Até o Limite Quântico

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais acompanhadas de experimentos e demonstrações.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S. , Física Volume 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 4, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1998.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Laboratório de Física II

CT364

120 horas-aula

04

2002.1

Laboratório de Física I

Resolução de problemas por meios experimentais, definindo estratégias e instrumentos adequados. Determinação do calor específico de substâncias. Medição da condução de calor. Experimentos sobre reflexão, refração, interferência e difração de ondas. Determinação de índice de refração. Determinação da constante dielétrica. Experimentos sobre a lei de Faraday e de Lenz.

Aprender técnicas experimentais básicas e análise de dados sobre experimentos sobre Calor, Ótica e Eletricidade e Magnetismo. Calcular incertezas em instrumentos de medidas analógicos e digitais usados nas práticas. Aprender a fazer gráficos e ajuste de funções no computador. Aprender a usar instrumentos de medições como termômetros, calorímetros, dilatômetros, multímetros, fontes de tensão, etc.

I. Experimentos sobre Transferência de calor

1. Condução
2. Convecção
3. Irradiação

II. Experimentos sobre Dilatação Linear

1. Usando o Dilatômetro
2. Usando uma montagem alternativa através da reflexão de um feixe de Laser

III. Experimento sobre Equivalente Mecânico do Calor

1. Usando um Calorímetro



IV. Experimentos de Ótica

1. Verificação das leis da Reflexão
2. Verificação das leis da Refração
3. Formação de Imagens Reais e Virtuais com Espelhos Planos e Esféricos
4. Imagens Formadas por Dois Espelhos Planos com um Ângulo  $\alpha$  entre si
5. Refletor de Canto
6. Reflexão Interna Total
7. Desvio da Luz ao passar por uma Placa de Faces Paralelas
8. Medindo a Espessura de um Fio de Cabelo usando a Difração da Luz.

V. Experimento sobre a Lei de Ohm

1. Caracterização de um dispositivo eletrônico (Gráfico de  $V \times I$ )

VI. Experimento sobre o Teorema de Thévenin

1. Circuito Equivalente

VII. Experimento sobre Transferência de Potência

1. Condições de Transferência Máxima de Potência
2. Ajuste Não-Linear
3. Resistência Interna de Fontes

VIII. Independência e Interdependência de Dispositivos Elétricos

1. Dispositivos Independentes (Situação Ideal)
2. Dispositivos Interdependentes (Situação Crítica)
3. Dispositivos Quase-Independentes (situação Real)

Aulas práticas de laboratório utilizando instrumentos de medidas e recursos computacionais para a análise numérica dos dados experimentais e a confecção de gráficos e ajuste de funções. Discussão da teoria envolvida e das conclusões sobre a experiência.

Relatórios individuais e de grupo dos experimentos desenvolvidos, provas escritas.

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Mecânica Teórica I

CT250

90 horas-aula

06

2002.1

Cálculo Diferencial e Integral III e Mecânica Básica II

Elementos da Mecânica Newtoniana; Gravitação; Movimento Unidimensional de uma Partícula; Oscilador Harmônico; Equações Diferenciais Lineares com Coeficientes Constantes; Movimento de uma Partícula em Duas ou Três Dimensões; Projéteis; Movimento sob a Ação de uma Força Central.

Estudar os princípios fundamentais da mecânica e suas aplicações aos problemas mais importantes da mecânica de uma partícula tais como o oscilador harmônico e o movimento sob uma força central. Desenvolver a formulação matemática dos problemas ideais e reais da mecânica de uma partícula e o ferramental matemático e numérico necessário para abordar e analisar estes problemas em uma, duas e três dimensões.

I. Elementos de Mecânica Newtoniana

1. Cinemática
2. Dinâmica
3. Leis de Newton
4. Gravitação
5. Problemas Elementares de Mecânica

II. Movimento Unidimensional de uma Partícula

1. Teorema do Momento e da Energia
2. Discussão do Problema Geral do Movimento Unidimensional
3. Força Dependente do Tempo
4. Força de Amortecimento Dependente da Velocidade
5. Força Dependente de Posição e Energia Potencial
6. Corpos em Queda Livre
7. Oscilador Harmônico Simples
8. Equações Diferenciais Lineares com Coeficientes Constantes
9. Oscilador Harmônico Amortecido
10. Oscilador Harmônico Forçado
11. Oscilador Harmônico com Força Externa Arbitrária.



- III. Movimento de uma Partícula em Duas ou Três Dimensões
1. Álgebra Vetorial
  2. Diferenciação e Integração de Vetores
  3. Cinemática no Plano
  4. Cinemática em Três Dimensões
  5. Elementos de Análise Vetorial
  6. Teoremas do Momento Linear e da Energia
  7. Teorema do Momento Angular no Plano e no Espaço
  8. Discussão do Problema Geral do Movimento em Duas e Três Dimensões
  9. Oscilador Harmônico em Duas e Três Dimensões
  10. Projéteis
  11. Energia Potencial
  12. Movimento Sob a Ação de uma Força Central
  13. Força Central Inversamente Proporcional ao Quadrado da Distância
  14. Órbitas Elípticas e Leis de Kepler
  15. Órbitas Hiperbólicas e Espalhamento
  16. Movimento de uma Partícula em um Campo Eletromagnético

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais podendo ser acompanhadas de demonstrações experimentais.

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.

1. SYMON, K.R., Mecânica, Editora Campus. Rio de Janeiro – RJ. 1982.
2. BEER, F., JOHNSTON, E., Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica, 5a. Edição. Editora MacGraw-Hill.
3. DESLOGE, E. A., Classical Mechanics, Volume 1, Editora Robert E. Krieger Publishing.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



## Licenciatura Plena em Física

### Informática Educativa

CT820

30 horas-aula

02

2002.1

### Introdução à Ciência dos Computadores

Informática educativa no Brasil; mudanças de paradigmas teóricos e metodológicos na formação docente; educação e comunicação; novas tecnologias, escolas e currículo; softwares educativos: conceituação e avaliação; internet: usos e possibilidades.

Dotar o aluno de conhecimentos das potencialidades e possibilidades do uso da informática educativa em sala de aula. Levar o aluno a/a: Conhecimento das primeiras iniciativas, dos precursores, dos primeiros subsídios e dos primeiros passos para a implantação da informática educativa no Brasil; Conhecimento do Programa Nacional de Informática Educativa (PROINFE) e dos projetos EDUCOM, FORMAR, CIED e CIET; Conhecimento dos novos paradigmas da informática na educação; Conscientização das estratégias do uso de software educativo, visando obter uma melhor compreensão e uma visão crítica dos mesmos, para futuras aplicações em sala de aula; Desenvolvimento do uso do computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas.

- I. História da Informática educativa no Brasil
- II. O Programa Nacional de Informática Educativa - PROINFE
- III. Os projetos EDUCOM, FORMAR, CIED e CIET.
- IV. Novos paradigmas da informática na educação
- V. O uso de software educativo em sala de aula
- VI. O computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas
- VII. Modelagem computacional para o ensino de Física

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais, hipertextos, multimídia ou computacionais.



Provas escritas e trabalhos individuais e em grupo,

Bibliografia

1. SANTOS. G. L E BESSA MAIA, J. E. Proposta metodológica da pedagogia de projetos. Módulo 1. Fortaleza - CE. SEDUC. 1998.
2. SANTOS. G. L e BESSA MAIA, J. E. Informática Educativa no Brasil. Modulo 2. Fortaleza - CE. SEDUC. 1998.
3. SANTOS. G. L, BESSA MAIA, J. E. e VIDAL, E. M. Postura do Professor: mudança de paradigma didáticos e metodológicos. Módulo 3. Fortaleza - CE. SEDUC. 1998.
4. SANTOS. G. L, BESSA MAIA, J. E. e VIDAL, E. M. Avaliação de softwares educativos e aplicáveis a educação. Módulo 4. Fortaleza - CE. SEDUC. 1998.
5. SANTOS. G. L, BESSA MAIA, J. E. O uso da internet e a democratização do saber. Módulo 3. Fortaleza - CE. SEDUC. 1998.
6. LEVY, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro. Editora 34. 1
7. RIPPER, A. V. O preparo do professor para as novas tecnologias.  
<http://www.leia.fae.unicamp.br/publicações/preparo.htm>.
8. MAGGIO. M. O campo da tecnologia educacional algumas propostas para sua reconceitualização in Tecnologia Educacionais Políticas, Histórias e Propostas. Porto Alegre. Artes Médicas. 1997.
9. COLL, C. Psicologia e Currículo. São Paulo. Editora Ática. 1996.
10. HERNANDEZ, F. e VENTURA, M. A organização do currículo por projetos de trabalho o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre. Artes Médicas. 1998.
11. BRETON, P. História da Informática. São Paulo. Editora da UNESP. 1991.
12. ABREU, R. A dos Santos. Software educacional ou o caráter educacional do software in Tecnologia Educacional. Vol. 26(142). Jul/Ago/Set.
13. CHAVES. E. O C. O que é software educacional?  
<http://www.chaves.com.br/TEXT-SELF/EDTECH/softedu.htm>.
14. WEININGER, M. J. O uso da internet para fins educativos.  
<http://www.humanas.ufpr.br/delem/deustch/internet.htm>.
15. <http://www.willing-to-try.com>.
16. <http://www.kimble.org/kimmovie.htm>.
17. <http://www.proinfo.gov.br/nite/nite-websites.htm>.

|               |                            |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em | 17/02/2008                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     | Francisco Martins de Sousa |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Estrutura da Matéria

CT357

90 horas-aula

06

2002.1

Óptica

Interação da Radiação com a Matéria: emissão e absorção de radiação por átomos, moléculas e núcleos; Espalhamento de ondas por elétrons, Efeito Compton, Fótons, Efeito Fotoelétrico; Transições Radiativas: Estados estacionários, Espectros Atômicos e Moleculares, A Luz e a Física Quântica; A Natureza Ondulatória da Matéria; A Estrutura do Hidrogênio Atômico; Física Atômica; A Condução Elétrica nos Sólidos; Física Nuclear; Física de Partículas e Cosmologia.

Estudar a Estrutura da Matéria com ênfase nos átomos, moléculas e núcleos visando a organização do corpo teórico deste conhecimento e na resolução de problemas.

I. Radiação Térmica e o Postulado de Planck

1. Radiação Térmica
2. Teoria Clássica da Radiação de Cavidade
3. Teoria de Planck da Radiação de Cavidade
4. O Postulado de Planck e suas implicações
5. A capacidade calorífica dos sólidos

II. Fótons - Propriedades Corpusculares da Radiação

1. O efeito fotoelétrico
2. A teoria quântica de Einstein sobre o efeito fotoelétrico
3. O efeito Compton
4. Fótons e a produção de raios X
5. Produção e Aniquilação de pares

III. Postulado de de Broglie - Propriedades Ondulatórias das Partículas

1. Ondas de matéria
2. A dualidade onda-partícula
3. O princípio da incerteza
4. Propriedades das ondas de matéria
5. Algumas consequências do princípio da incerteza





#### IV. O Modelo de Bohr para o Átomo

1. O Modelo de Thomson
2. O modelo de Rutherford
3. Espectros atômicos
4. Os postulados de Bohr
5. O modelo de Bohr
6. Interpretação das regras de quantização
7. O modelo de Sommerfeld

#### V. A Teoria de Schrödinger da Mecânica Quântica

1. Argumentos plausíveis para se chegar a equação de Schrödinger
2. A interpretação de Born para funções de onda
3. Valores esperados
4. A equação de Schrödinger independente do tempo
5. Programas simples em Fortran e Maple mostrando a quantização da energia na equação de Schrödinger

#### VI. Soluções da Equação de Schrödinger Independente do Tempo

1. O potencial nulo
2. O poço de potencial quadrado infinito
3. O potencial degrau (energia menor que a altura do degrau)
4. O potencial degrau (energia maior que a altura do degrau)
5. O poço de potencial quadrado
6. O potencial do oscilador harmônico simples

#### VII. Física Nuclear

1. A descoberta do núcleo – Propriedades nucleares
2. Decaimento radiativo – Alfa e Beta
3. Radiatividade natural
4. Reações nucleares

#### VIII. Física das Partículas e Cosmologia

1. Interação entre partículas
2. Família de partículas
3. Leis de Conservação
4. O modelo do Quark
5. A Cosmologia da Grande Explosão (*Big Bang*)

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Avaliação:

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Psicologia da Aprendizagem

CH406

60 horas-aula

04

2002.1

Psicologia do Desenvolvimento

Principais teorias da aprendizagem: inatismo, comportamentalismo, behaviorismo, interacionismo; As teorias cognitivistas; As contribuições de Piaget, Vygotsky e Wallon para a psicologia e pedagogia; As bases empíricas, metodológicas e epistemológicas que fundamentam e dão sustentação às diversas teorias de aprendizagem; O desenvolvimento dos conceitos científicos na criança; A teoria das inteligências múltiplas de Gardner.

Estudar o processo de aprendizagem considerando os fatores biológicos e psicossociais, sua epistemologia, concepções, teorias e as inter-relações com as práticas pedagógicas.

I. Aprendizagem

1. Conceito
2. Fatores Biopsíquicos e Socioculturais
3. Relação entre aprendizagem e comportamentos instintivos
4. Maturação
5. Desempenho

II. Principais Teorias da aprendizagem

1. Princípios básicos do Behaviorismo e implicações educacionais
2. Psicologia da Gestalt e implicações na aprendizagem
3. Epistemologia genética de Jean Piaget
4. Perspectiva sócio-interacionista de Vigotsky
5. A teoria da complexidade de Edgar Morin

III. A situação ensino-aprendizagem

1. Variáveis do processo - O aluno, o professor, percepção, motivação, incentivo, atenção, memória.

IV. Tópicos contemporâneos

1. O sujeito cognoscente e as novas tecnologias
2. Problemas de Aprendizagem - O fracasso escolar
3. O aprender no contexto da Educação de Jovens e Adultos



**Metodologia**

Demonstração didática dialogada, estudo individual e em grupo, recursos audiovisuais.

**Avaliação**

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. BEE, H.: A criança em desenvolvimento. São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1977.
2. MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo, EPU, 1986.
3. SKINNER, B. F. Ciência e comportamento humano. Brasília, UNB, 1967.
4. PIAGET, J. e GARCIA, R. Psicogênese e história das ciências. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1987.
5. LOVELL, K. O desenvolvimento dos conceitos matemáticos e científicos na criança. Porto Alegre, Artes Médicas, 1988.
6. INHELDER, B. e PIAGET, J. Da lógica da criança à lógica do adolescente. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1976.
7. SALVADOR, C. C. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.
8. PIAGET, J. Seis estudos de Psicologia. Rio de Janeiro. Forense-Universitária, 1986.
9. \_\_\_\_\_. Psicologia e Pedagogia. Rio de Janeiro. Forense-Universitária, 1985.
10. DOMINGUEZ, D. C. A formação do conhecimento físico. Rio de Janeiro. EDUFF-UNIVERTA. 1992.
11. COLL, C. Psicologia e currículo. Uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar. São Paulo. Editora Ática. 1996.
12. DAVIS, C. e OLIVEIRA, Z. Psicologia na educação. São Paulo. Cortez Editora, 1991.
13. GARDNER, H. Estruturas da mente - a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre. Artes Médicas. 1994
14. BECKER, Fernando. A epistemologia do professor: o cotidiano da escola. 11.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
15. FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa, 29.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
16. LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. 17.ed. São Paulo: Summus, 1992.
17. VIGOTSKY, Lev Semenovich,; COLE, Michael. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
18. PIAGET, Jean. O nascimento da inteligência na criança. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Instrumentação para o Ensino de Física

CT350

60 horas-aula

04

2002.1

Mecânica Básica III

Construção histórica e individual do conhecimento científico. A problemática do Ensino de Física. Conteúdo de Física: concepção de ciência, enfoques, seleção de conteúdos. A realidade do aluno: concepções alternativas dos estudantes nas diversas áreas. Análise de respostas de estudantes. Mudança conceitual. Estratégias para o Ensino de Física: métodos de ensino; mapas conceituais, recursos didáticos apropriados a cada caso. A resolução de problemas; análise de problemas em aberto; modelos de resolução de problemas. A História da Ciência e suas funções no ensino de Física. O laboratório didático e suas funções no ensino da Física. Tipos de atividades experimentais. Pesquisa em ensino de Física: abordagem qualitativa e quantitativa; uso de estatística não-paramétrica para a interpretação de dados.

Discutir de forma analítico-crítica os principais trabalhos destinados à melhoria do ensino de Física nas últimas décadas: projetos e pesquisas relacionados ao ensino aprendizagem de Física. Conhecer e dominar os principais conceitos ligados às pesquisas em ensino de Física. Conhecer limites e possibilidades dos principais projetos desenvolvidos na área de ensino de Física.

- I. A História do ensino de Física no Brasil;
- II. A era dos projetos de ensino de Física no mundo e no Brasil;
- III. Epistemologia e Ensino de Física
- IV. Projetos PSSC e Harvard
- V. Projeto Piloto-Unesco
- VI. Projetos PEF, PBEF e GETEF
- VII. Projetos Física e GREF
- VIII. Senso comum e concepções alternativas;
- IX. Obstáculos epistemológicos e obstáculos pedagógicos;
- X. História da ciência e ensino de física;
- XI. A transposição didática



XII. Modelos e modelização no Ensino de Física

XIII. Alfabetização científica e tecnológica e o enfoque CTS

#### Metodologia

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

#### Avaliação

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

#### Bibliografia

1. SANTOS, M. E. V. M. Mudança conceitual na sala de aula - um desafio pedagógico. Lisboa, Portugal, Livros Horizonte. 1991.
2. ALVES, N. Formação de professores - pensar e fazer. São Paulo - SP. Cortez Editora. 1992. pp. 89-101.
3. OSTERMANN, F. e MOREIRA, M. A. O ensino de física na formação de professores de 1a. à 4a. séries do 1o. grau. In Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis - SC. UFSC. 1990. pp. 171-182.
4. GIORDAN, A e VECCHI, G. As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre - RS. Artes Médicas. 1996.
5. FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor in Didática das Ciências Naturais - contribuições e reflexões. Porto Alegre - RS. Artes Médicas. 1998.
6. COLL, C. e alli. Os conteúdos na reforma. Porto Alegre - RS. Artes Médicas. 1998.
7. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª à 8ª séries) - Ciências Naturais. Brasília - DF. MEC/SEF. 1997.
8. BARBOSA LIMA, M. C. e LEDO M. R. A G. Contando história... apresentamos a Física in Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis - SC. Imprensa Universitária da UFSC. Vol. 13, no. 2. Agosto de 1996.
9. KUHN, T.S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo. Editora Perspectiva. 1987.
10. MEC. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Volume 3. Brasília. 1999.
11. COLL, C.: Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre - RS: Artes Médicas. 1994.
12. WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem querer ensinar in Didática das Ciências Naturais - contribuições e reflexões. Porto Alegre - RS. Artes Médicas. 1998.
13. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª à 8ª séries) - Ciências Naturais. Brasília - DF. MEC/SEF. 1997.
14. ALMEIDA, M. J. P. M. Divulgação científica e texto literário - uma perspectiva cultural em aulas de física in Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis - SC. Imprensa Universitária da UFSC. Vol. 10, no. 1. Abril de 1993.

Licenciatura Plena em Física

Prática de Ensino de Ciências

CT376

150 horas-aula

06 = 02(Te) + 04(Pr)

2002.1

Propostas e Projetos de Ensino de Física e Didática Geral I

O Ensino das Ciências e a escola atual. Análise das atividades que compõem o Ensino de Ciências na escola atual. Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências. Estratégias e Técnicas para o Ensino de Ciências. Planejamento de curso, avaliação. Execução do Planejamento de curso.

Completar a habilitação do licenciado para o exercício efetivo da função docente como professor de Ciências na escola de ensino fundamental.

- I. O Ensino de Ciências e a escola atual
- II. Análise das atividades que compõem o Ensino de Ciências na escola atual
- III. Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências
- IV. Estratégias e Técnicas para o Ensino de Ciências
- V. Planejamento de curso, avaliação
- VI. Execução do Planejamento de curso

Aulas práticas incluindo discussão da teoria e das conclusões em sala de aula.

Participação nas atividades individuais e de grupo, provas escritas, pontualidade e assiduidade – apresentação de relatórios.

1. MOREIRA, M. A e AXT, R. Tópicos em Ensino de Ciências. Porto Alegre. Sagra. 1991.
2. FROTA – PESSOA, O., GEVERTZ, R. e SILVA, A.G. Como Esinar Ciências. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 1985.
3. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo. Cortez Editora. 1990.



4. SALVADOR, C. C. Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento. Porto Alegre. Artes Médicas. 1994.
5. ZÓBOLI, G. Práticas de Ensino: subsídios para a atividade docente. São Paulo. Editora Ática. 1991.
6. MATTEI, J. F. Sciences de la vie et la terre. Paris. Éditions dela Cité. 1998.
7. CARVALHO, A. M. P. e GIL - PEREZ, D. Formação do Professor de Ciências. São Paulo. Cortez Editora. 1995.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |

Licenciatura Plena em Física

Prática de Ensino de Física

CT386

150 horas-aula

06 = 02(Te) + 04(Pr)

2002.1

Prática de Ensino de Ciências

O Ensino de Física e a escola atual. Análise das atividades que compõem o Ensino de Física na escola atual. Recursos Didáticos para o Ensino de Física. Estratégias e Técnicas para o Ensino de Física. Planejamento de curso, avaliação. Execução do Planejamento de curso.

Completar a habilitação do licenciado para o exercício efetivo da função docente como professor de Física na escola de ensino médio.

I. O Ensino de Física e a escola atual

II. Análise das atividades que compõem o Ensino de Física na escola atual

III. Recursos Didáticos para o Ensino de Física

IV. Estratégias e Técnicas para o Ensino de Física

V. Planejamento de curso, avaliação

VI. Execução do Planejamento de curso

Aulas práticas incluindo discussão da teoria e das conclusões em sala de aula.

Participação nas atividades individuais e de grupo, provas escritas, pontualidade e assiduidade – apresentação de relatórios.

1. MOREIRA, M. A e AXT, R. Tópicos em Ensino de Ciências. Porto Alegre. Sagra. 1991.
2. FROTA – PESSOA, O., GEVERTZ, R. e SILVA, A.G. Como Esinar Ciências. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 1985.
3. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo. Cortez Editora. 1990.





4. SALVADOR, C. C. Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento. Porto Alegre. Artes Médicas. 1994.
5. ZÓBOLI, G. Práticas de Ensino: subsídios para a atividade docente. São Paulo. Editora Ática. 1991.
6. MATTEI, J. F. Sciences de la vie et la terre. Paris. Éditions dela Cité. 1998.
7. CARVALHO, A. M. P. e GIL - PEREZ, D. Formação do Professor de Ciências. São Paulo. Cortez Editora. 1995.
8. HIGA, I. Atividades Experimentais significativas no Ensino de Física: aplicações à ótica. São Paulo. 1997. Mimeo.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Mecânica Teórica III

CT373

60 horas-aula

04

2002.1

Mecânica Teórica II

Introdução à Mecânica dos Meios Contínuos; Ondas Sonoras; Equações de Lagrange; Equações de Hamilton; Teorema de Liouville; Álgebra Tensorial, Tensores de Inércia e de Tensão; Momento Angular de um Corpo Rígido; Rotação de um Corpo Rígido; Movimento de um Corpo Rígido no Espaço; Equações de Euler para o Movimento de Corpos Rígidos; Solução de Poincaré; Ângulo de Euler; O Pião Simétrico; Teoria das Pequenas Vibrações; Teoria de Perturbação.

Objetivos

Estudar a Mecânica dos meios contínuos incluindo a dinâmica de fluidos e suas leis de conservação e a propagação de ondas em fluidos. Estudar as equações de Lagrange incluindo suas aplicações na descrição de problemas de movimento de objetos sujeitos a vínculos diversos. Estudar os possíveis movimentos de corpos rígidos no espaço incluindo o tensor de inércia e as equações de Euler. Estudar a teoria de pequenas vibrações.

I. Introdução à Mecânica dos Meios Contínuos

1. Equação de Movimento de uma Corda Vibrante
2. Modos Normais de Vibração de uma Corda Vibrante
3. Propagação de Ondas ao longo de uma Corda
4. A Corda como um Caso Limite de um Sistema de Partículas
5. Considerações Gerais Sobre a Propagação de Ondas
6. Cinemática dos Fluidos em Movimento
7. Equações do Movimento de um Fluido Ideal
8. Leis de Conservação para o Movimento dos Fluidos
9. escoamento Estacionário
10. Ondas Sonoras
11. Vibrações Normais de um Fluido Numa Caixa Retangular
12. Ondas Sonoras em Tubos
13. Velocidade de Grupo
14. Número de Mach
15. Viscosidade



- II. Equações de Lagrange
  - 1. Coordenadas Generalizadas
  - 2. Equações de Lagrange
  - 3. Sistemas Sujeitos a Vínculos
  - 4. Constantes de Movimento e Coordenadas Ignoráveis
  - 5. Aplicações
  - 6. Forças Eletromagnéticas e Potenciais Dependentes da Velocidade
  - 7. Equações de Lagrange para uma Corda Vibrante
  - 8. Equações de Hamilton
  - 9. Teorema de Liouville
  
- III. Álgebra Tensorial, Tensores de Inércia e de Tensão
  - 1. Momento Angular de um Corpo Rígido
  - 2. Álgebra Tensorial
  - 3. Transformações de Coordenadas
  - 4. Diagonalização de um Tensor Simétrico
  - 5. Tensor de Inércia
  - 6. Tensor de Tensão
  
- IV. A Rotação de um Corpo Rígido
  - 1. Movimento de um Corpo Rígido no Espaço
  - 2. Equações de Euler para o Movimento de Corpos Rígidos
  - 3. Solução de Poincaré para um Corpo que Gira Livremente
  - 4. Ângulos de Euler
  - 5. Pião Simétrico
  
- V. Teoria das Pequenas Vibrações
  - 1. Condições de Estabilidade nas Vizinhanças de uma Configuração de Equilíbrio
  - 2. Linearização das Equações de Movimento Próximo ao Equilíbrio
  - 3. Modos Normais de Vibração
  - 4. Vibrações Forçadas e Amortecimento
  - 5. Teoria de Perturbação
  - 6. Pequenas Vibrações em Tomo do Movimento Estacionário
  - 7. Oscilações de Betatron em um Acelerador
  - 8. Estabilidade de Três Corpos

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais podendo ser acompanhadas de demonstrações experimentais.

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.

1. SYMON, K.R., Mecânica, Editora Campus, Rio de Janeiro - RJ, 1982.
2. BEER, F., JOHNSTON, E., Mecânica Vetorial para Engenheiros, Cinemática e Dinâmica, 5a. Edição, Editora MacGraw-Hill.
3. DESLOGE, E. A., Classical Mechanics, Volume 1, Editora Robert E. Krieger Publishing.

|              |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Realizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor    |  |  |  |  |  |  |  |



1. DAMO, H. S. Física Experimental I: mecânica, rotações, calor e fluidos. Caxias do Sul - RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
2. CATELLI, F. Física Experimental II: eletricidade, eletromagnetismo e ondas. Caxias do Sul - RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
3. HENNES, C. E. (coord). Problemas experimentais em Física. Volume 1. São Paulo. Editora da UNICAMP. 1986.
4. SCHAEFER, H. N. R. e VASCONCELOS, M. A. S. de. Laboratório de Eletricidade e Magnetismo. Santa Catarina - SC. Universidade Federal de Santa Catarina. 1983.
5. FILHO, R. P., SILVA, E. C. da, TOLEDO, C. L. P. Física Experimental. São Paulo. Papirus Editora. 1987.
6. RAMOS, L. A. M., BLANCO, R. L. D. e ZARO, M. A. Ciência Experimental. Porto Alegre - RS. Editora Mercado Aberto. 1988.
7. LANDAU, I. e KITAIGORODSKI. Física para Todos. Moscou. Editorial MIR. 1963.
1. KAPITSA, P. Experimento, teoria, prática. Moscou. Editorial MIR. 1985.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. EISBERG, R. e RESNICK, R., Física Quântica – Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas, Editora Campus LTDA, Rio de Janeiro, 1979.
2. EISBERG, R., Fundamentos da Física Moderna, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.
3. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S. , Física Volume 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , Rio de Janeiro 1996.
4. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 4, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1998.
5. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.

|              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Realizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Mecânica Teórica II**

CT356

60 horas-aula

04

2002.1

**Mecânica Teórica I**

Movimento de Sistemas de Partículas; Análise Crítica das Leis de Conservação; Foguetes, Esteiras e Planetas; Problemas Sobre Colisão; Problema de N Corpos; Corpos Rígidos; Centro de Massa e do Momento de Inércia; Estática das Estruturas; Tensão e Deformação; Gravitação; Sistemas de Coordenadas em Movimento; Leis do Movimento de Rotação da Terra; Pêndulo de Foucault; Teorema de Larmor; Forma Restrita do Problema de Três Corpos.

Estudar o movimento de um sistema de partículas, suas leis de conservação e aplicações em problemas diversos como sistemas de massa variável e osciladores acoplados. Estudar a estática de corpos rígidos incluindo tensões e deformações de cabos e vigas e o movimento de rotação dos corpos rígidos em torno de um eixo fixo. Estudar a gravitação clássica em termos do campo e potencial gravitacionais. Estudar o movimento de pequenos objetos a partir de referenciais não inerciais, especialmente referenciais girantes.

**I. Movimento de Sistema de Partículas**

1. Conservação do Momento Linear e Centro de Massa
2. Conservação do Momento Angular
3. Conservação da Energia
4. Análise Crítica das Leis de Conservação
5. Foguetes, Esteiras e Planetas
6. Colisões
7. O Problema de Dois Corpos
8. O Espalhamento de Rutherford Descrito a Partir do Centro de Massa de Duas Partículas
9. O Problema de N Corpos
10. Dois Osciladores Acoplados



II. Corpos Rígidos, Rotação em Torno de um Eixo, Estática

1. Dinâmica de um Corpo Rígido
2. Rotação em Torno de um Eixo
3. Pêndulo Simples
4. Pêndulo Composto
5. Cálculo do Centro de Massa e do Momento de Inércia
6. Estática dos Corpos Rígidos
7. Estática das Estruturas
8. Tensão e Deformação
9. Equilíbrio de Fios e de Cabos Flexíveis
10. Equilíbrio de Vigas Sólidas
11. Equilíbrio de Fluidos

III. Gravitação

1. Centros de Gravidade de Corpos de Grandes Dimensões
2. Campo e Potencial Gravitacionais
3. Equações dos Campos Gravitacionais

IV. Sistemas de Coordenadas em Movimento

1. Translação de um sistema de Coordenadas
2. Rotação de um Sistema de Coordenadas
3. Leis do Movimento de Rotação da Terra
4. Pêndulo de Foucault
5. Teorema de Larmor
6. Forma Restrita do Problema de Três Corpos

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais podendo ser acompanhadas de demonstrações experimentais.

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.

1. SYMON, K.R., Mecânica, Editora Campus, Rio de Janeiro - RJ, 1982.
2. BEER, F., JOHNSTON, E., Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica, 5a. Edição, Editora MacGraw-Hill.
3. DESLOGE, E. A., Classical Mechanics, Volume 1, Editora Robert E. Krieger Publishing.
4. MARION, J. B., THORNTON, S. T., Classical Dynamics Of Particles And Systems, Fourth Edition, SAUNDERS COLLEGE PUBLISHING, 1995.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Geometria Analítica I**

CT150

90 horas-aula

06

2002.1

Reta e Plano Cartesiano, Elementos básicos de fundamentação da geometria analítica, Curvas do primeiro grau, Curvas do segundo grau, Propriedades óticas das cônicas, Coordenadas polares, Rotação de eixos cartesianos.

Coordenadas na reta e no plano cartesiano  $R^2$ : projeção de um segmento, distância entre dois pontos, divisão de um segmento em uma razão dada, translação de eixos. Curvas de primeiro grau: equação da reta que passa por dois pontos, equação geral da reta, coeficiente angular, equação reduzida e segmentária, ângulo entre retas, distância de um ponto a uma reta, feixe de retas, interseção entre retas. Curvas de segundo grau: circunferência, elipse, hipérbole, parábola, propriedades óticas da elipse, hipérbole e parábola, a elipse, a hipérbole e a parábola como seções cônicas. Coordenadas polares: equações (da reta e das cônicas) em coordenadas polares, equações de outras curvas em coordenadas polares. Rotação de eixos cartesianos e redução da equação geral do segundo grau à forma canônica.

Estudar o conteúdo básico da Geometria Analítica Plana. Desenvolver a descrição matemática de retas no plano cartesiano e estudar suas propriedades geométricas como distâncias e ângulos.

- I. Coordenadas na reta e no plano cartesiano  $R^2$ 
  1. Projeção de um segmento
  2. Distância entre dois pontos (na reta e no plano)
  3. Divisão de um segmento em uma razão dada
  4. Translação de eixos
  
- II. Curvas de primeiro grau
  1. Equação da reta que passa por dois pontos
  2. Equação geral da reta
  3. Coeficiente angular
  4. Equação reduzida e segmentária
  5. Ângulo entre retas
  6. Paralelismo e perpendicularismo de retas
  7. Distância de um ponto a uma reta



8. Feixe de retas concorrentes
9. Feixe de retas paralelas
10. Interseção de retas

III. Curvas de segundo grau (Cônicas)

1. Circunferência (definição geométrica)
2. Equação da circunferência
3. Elipse (definição geométrica)
  - a) Equação canônica da elipse
  - b) Formas da equação da elipse
  - c) Excentricidade
  - d) Expressões racionais dos raios focais
  - e) Equações paramétricas
4. Hipérbole (definição geométrica)
  - a) Equação canônica da hipérbole
  - b) Formas da equação da hipérbole
  - c) Excentricidade
  - d) Expressões racionais dos raios focais da hipérbole
5. Diretrizes da elipse e da hipérbole
6. Parábola (definição geométrica)
  - a) Equação canônica da parábola
  - b) Formas da parábola
7. Diâmetros das curvas de segundo grau
8. Diâmetros conjugados

IV. Propriedades ópticas da elipse, hipérbole e parábola

1. A elipse, a hipérbole e a parábola como seções cônicas

V. Coordenadas polares

1. Equações (da reta, circunferência, elipse, hipérbole e parábola) em coordenadas polares
2. Equações de outras curvas em coordenadas polares

VI. Rotação de eixos cartesianos e redução da equação geral do segundo grau à forma canônica

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. EFIMOV, N., Geometria Analítica
2. KLETENIK, D., Geometria Analítica

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Relatividade Restrita

CT379

60 horas-aula

04

2002.1

Métodos Matemáticos da Física I

Fundamentos da Relatividade Restrita. Transformações de Lorents. Formalismo de Tensores. Geometria do Espaço-tempo da Relatividade Restrita. Mecânica Relativística das Partículas. Eletrodinâmica Relativística.

Estudar os princípios da relatividade especial e suas consequências. Estudar as transformações de Lorentz para os quadri-vetores. Estudar a álgebra tensorial. Estudar o espaço-tempo de Minkowski. Estudar a quadri-velocidade e a quadri-aceleração. Estudar a conservação do quadri-momento e a equivalência de massa e energia. Estudar o quadri-tensor momento angular, a tri-força e a quadri-força. Estudar as equações de Maxwell e o tensor energia-momento do campo eletromagnético.

I. Fundamentos da Relatividade Especial

1. Propagação das interações. Princípios da Relatividade Especial
2. Intervalo no Espaço-Tempo. Cone de Luz
3. Tempo Próprio. Dilatação do Tempo e Contração do Espaço
4. Transformações de Lorentz. Transformações das Velocidades. Transformações das acelerações.

II. Geometria do Espaço-Tempo Quadri-dimensional

1. Quadri-vetores. Covariantes e Contravariantes
2. Transformações de Lorentz para os Quadri-vetores
3. Quadri-tensor. Tensores Simétricos e Antisimétricos
4. Tensor Métrica. Métrica de Minkowski
5. Pseudo-tensores. Tensor Dual
6. Quadri-gradiente
7. Integrais no Espaço Quadri-dimensional. Hipersuperfície
8. Quadri-velocidade

III. Mecânica Relativística

1. Princípio da Ação Mínima. Lagrangeana de uma Partícula Relativística Livre
2. Energia e Momento Linear. Conservação do Quadri-momento



3. Colisões. Efeito Compton
4. Equivalência entre Massa e Energia
5. O Quadri-tensor Momento Angular

#### IV. Eletrodinâmica Relativística

1. Quadri-potencial para um Campo
2. Equações de Movimento para uma Carga na Presença de um Campo
3. Invariância de "Gauge"
4. Campo Eletromagnético Constante
5. Tensor Indução do Campo Eletromagnético
6. Transformações de Lorentz para o Campo Eletromagnético
7. Equações de Maxwell nos vários Sistemas de Unidades
8. Quadri-vetor Densidade de Corrente
9. Equação da Continuidade
10. Primeiro Par das Equações de Maxwell
11. Segundo Par das Equações de Maxwell
12. Tensor Energia-Momento do Campo Eletromagnético
13. Efeito Doppler Relativístico

#### Metodologia

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

#### Avaliação

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.

#### Bibliografia

1. LANDAU, L. D., LIFSHITZ, E. M., The Classical Theory Of Fields, Volume 2, Fourth Revised English Edition, ELSEVIER, 2004.
2. RINDLER, W., Introduction To Special Relativity, Second Edition, OXFORD SCIENCE PUBLICATIONS, 1991.

|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Equações Diferenciais Aplicadas à Física

CT384

60 horas-aula

04

2002.1

Cálculo Diferencial e Integral III

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e aplicações, equações diferenciais ordinárias lineares de ordem superior: técnicas fundamentais e técnicas avançadas, aplicações de equações diferenciais de segunda ordem com coeficiente constantes, aplicações dos métodos de séries, Frobenius, e transformada de Laplace, equações diferenciais parciais e aplicações.

Estudar as equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e suas aplicações à Física. Estudar as equações diferenciais ordinárias lineares de ordem superior (técnicas fundamentais) e suas aplicações à Física. Estudar as equações diferenciais de segunda ordem com coeficientes constantes e suas aplicações à Física. Estudar as equações diferenciais ordinárias lineares de ordem superior (técnicas avançadas) e suas aplicações à Física. Estudar as equações diferenciais parciais e suas aplicações à Física.

I. Introdução

1. Definições
2. Importância das Equações Diferenciais

II. Equações Diferenciais Ordinárias de Primeira Ordem

1. Equações Diferenciais Exatas
2. Equações Diferenciais Separáveis
3. Equações Diferenciais Homogêneas
4. Equações Diferenciais Lineares
5. Equações Bernoulli

III. Aplicações de Equações Diferenciais de Primeira Ordem

1. Plano Inclinado, Movimentos Verticais e do Foguete
2. Circuito RC e circuito RL
3. Decaimento Radioativo

IV. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Ordem Superior: Técnicas



#### Fundamentais

1. Equações Diferenciais Homogêneas de Ordem Superior
2. Equações Diferenciais com Coeficientes Constantes: Raízes Reais e Distintas
3. Equações Diferenciais com Coeficientes Constantes: Raízes Reais e Iguais
4. Equações Diferenciais com Coeficientes Constantes: Raízes Complexas
5. Método dos Coeficientes a Determinar
6. Método da Variação dos Parâmetros
7. Equação de Cauchy-Euler

#### V. Aplicações de Equações Diferenciais de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes.

1. Oscilador Harmônico Simples
2. Oscilador Harmônico Amortecido: Raízes Complexas
3. Oscilador Harmônico Amortecido: Raízes Reais e Distintas
4. Oscilador Harmônico Amortecido: Raízes Reais e Iguais
5. Oscilador Harmônico Forçado
6. Pêndulo de Torção
7. Circuito RLC Subcrítico
8. Circuito RLC Supercrítico
9. Circuito RLC Crítico
10. Circuito LC

#### VI. Equações Diferenciais Ordinárias Lineares de Ordem Superior: Técnicas Avançadas

1. Alguns Conceitos Fundamentais de Séries
2. Método de Séries
3. Método de Fröbenius
4. Transformada de Laplace e suas Propriedades
5. Transformada Inversa de Laplace
6. Convolução
7. Método da Transformada de Laplace

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Provas escritas e trabalhos individuais e de grupo.

1. MACHADO, K. D., Equações Diferenciais Aplicadas A Física, 3ª Edição, Editora UEPG, 2004.
2. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares E Problemas De Valores De Contorno, 7ª Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2002.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

**Eletromagnetismo I**

CT363

90 horas-aula

06

2002.1

**Eletricidade e Magnetismo II e Métodos Matemáticos da Física I**

Análise Vetorial; Equação de Poisson; Equação de Laplace; Soluções da Equação de Laplace em Coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas; Imagens Eletrostáticas; Lei de Gauss; Vetor deslocamento elétrico; Susceptibilidade Elétrica e Constante Dielétrica; Campo Molecular em um dielétrico; Dipolos induzidos; Moléculas Polares; Ferroeletricidade; Energia eletrostática; Densidade de energia eletrostática; Corrente elétrica; Densidade de corrente; Equação de Continuidade; Lei Ohm; Condutividade; Correntes estacionárias; Aproximação ao equilíbrio eletrostático; Resistências; Leis de Kirchhoff, Magnetostática; Indução magnética; Lei de Ampère; Lei de Biot-Savart; Potencial vetor magnético; Potencial escalar magnético; Fluxo magnético; Propriedades magnéticas da matéria: Magnetização; Densidade de pólo magnético; Fontes de campo magnético; Susceptibilidade e Permeabilidade Magnética; Histerese; Condições de contorno sobre vetores de campo; Problemas com condições de contorno; Correntes em meios magnéticos; Circuitos magnéticos.

Dar uma visão mais aprofundada que o curso de eletricidade e magnetismo dos fenômenos de radiação associados a campos eletromagnéticos. Estudar a geração de ondas eletromagnéticas, a propagação dessas ondas no espaço e sua interação com a matéria em suas várias formas.

**I. Análise Vetorial**

1. Gradiente, divergente e rotacional.
2. Teorema de Gauss, teorema de Green, teorema de Stokes.
3. Identidades vetoriais úteis com o operador nabla.

**II. Eletrostática**

1. Campo Elétrico – Potencial Elétrico (eletrostático)
2. Condutores e isolantes
3. Lei de Gauss e suas aplicações
4. Dipolo elétrico e expansão multipolar
5. Função delta de Dirac



### III. Solução de problemas eletrostáticos

1. Equação de Poisson – Equação de Laplace
2. Equação de Laplace com uma variável independente
3. Solução da equação de Laplace em coordenadas esféricas
4. Harmônicos cilíndricos
5. Imagens eletrostáticas – Carga pontual e esfera condutora
6. Cargas lineares e imagens lineares
7. Soluções da equação de Poisson

### IV. Campo Eletrostático em Meios Dielétricos

1. Polarização
2. Campo externo a um meio dielétrico
3. Campo elétrico no interior de um dielétrico
4. Lei de Gauss em um dielétrico – Deslocamento elétrico
5. Condições de contorno sobre vetores de campo
6. Problemas de valores de contorno que envolvem dielétricos
7. Esfera dielétrica em um campo elétrico uniforme

### V. Teoria microscópica dos dielétricos

1. Campo molecular em um dielétrico
2. Dipolos induzidos em um dielétrico
3. Moléculas polares. Fórmula de Langevin-Debye
4. Polarização permanente. Ferroeletricidade

### VI. Energia eletrostática

1. Energia potencial de uma distribuição de cargas
2. Densidade de energia de um campo eletrostático
3. Energia de um sistema de condutores isolados
4. Coeficientes de potencial, de capacitância e de indução
5. Interpretação termodinâmica da energia eletrostática

### VII. Corrente Elétrica

1. Densidade de corrente e equação da continuidade
2. Lei de Ohm. Condutividade
3. Correntes estacionárias em meios contínuos
4. Redes de resistência e leis de Kirchhoff
5. Teoria microscópica da condução

### VIII. Campo Magnético de Correntes Estacionárias

1. Definição de indução magnética
2. Forças atuantes sobre condutores em que circulam correntes
3. Lei de Biot e Savart.
4. Aplicações elementares da lei de Biot e Savart
5. Lei circuital de Ampère





6. Potencial vetorial magnético
7. Fluxo magnético

IX. Propriedades Magnéticas da Matéria

1. Magnetização. Campo magnético produzido por material magnetizado
2. Potencial escalar magnético e densidade de pólo magnético
3. Fontes de campo magnético. Intensidade magnética
4. Equações de campo
5. Susceptibilidade e permeabilidade magnéticas. Histerese
6. Condições de contorno sobre os vetores de campo
7. Problemas de valores de contorno que envolvem materiais magnéticos
8. Circuitos magnéticos e ímãs permanentes

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

1. REITZ, J. R., MILFORD, F. J., CHRISTY, R. W., Fundamentos da Teoria Eletromagnética, Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda, 1991.
2. HEALD, M.A., Marion, J.B., Classical Electromagnetic Radiation, 3rd edition, Saunders College Publishing, 1995.
3. HAUSER, W., Introduction to the Principles of Electromagnetism, Addison-Wesley.

Atualizado em

Professor



| Curso   |                   |                |
|---|-------------------|----------------|
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |                   |                |
| Disciplina  |                   | Código         |
| Eletromagnetismo II   |                   | CT377          |
| Carga Horária   | Total de Créditos | Período Letivo |
| 90 horas-aula   | 06                | 2002.1         |
| Pré-Requisito   |                   |                |
| Eletromagnetismo I  |                   |                |
| Ementa  |                   |                |
| <p>Teoria Microscópica do Magnetismo: Diamagnetismo; Paramagnetismo; Teoria de Weiss do Ferromagnetismo; Domínios Ferromagnéticos. Lei de Faraday: Lei de Faraday; Campo Elétrico Induzido; Indutância; Energia Magnética; Força e Torque Magnéticos. Circuito RLC: Circuito RLC; Ressonância; Corrente Alternada; Impedância; Potência; Fator de Potência. Equações de Maxwell: Equações de Maxwell; Equação de Onda; Condições de Contorno; Condição de Lorentz; Equação de Ondas com Fontes. Ondas Eletromagnéticas: Ondas Planas; Polarização; Ondas Esféricas; Reflexão; Refração; Guias de Ondas. Radiação: Radiação de Dipolo Oscilante; Potenciais de Lienard-Wiechert; Campo eletromagnético de uma Carga Acelerada.</p> |                   |                |
| Objetivos   |                   |                |
| <p>Estudar a Lei de Indução de Faraday e a Lei de Ampère-Maxwell na forma diferencial e integral completando as equações de Maxwell iniciadas na disciplina eletromagnetismo I. Estudar soluções das equações de Maxwell para os campos elétrico e magnético na forma de ondas eletromagnéticas e suas propriedades na propagação no vácuo e em meios materiais lineares. Estudar a radiação emitida por uma carga acelerada e a radiação emitida por uma corrente oscilante confinada em antenas.</p>  |                   |                |
| Conteúdo Programático   |                   |                |
| <p>I. Teoria Microscópica do Magnetismo</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Campo molecular no interior da matéria</li><li>2. Origens do diamagnetismo e paramagnetismo</li><li>3. Teoria do ferromagnetismo</li><li>4. Domínios ferromagnéticos</li><li>5. Ferrites</li></ol> <p>II. Indução eletromagnética</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Indução eletromagnética</li><li>2. Auto-indutância</li><li>3. Indutância mútua</li><li>4. Fórmula de Neumann</li></ol>  |                   |                |



5. Indutância em série e em paralelo

III. Energia magnética

1. Energia magnética de circuitos acoplados
2. Densidade de energia no campo eletromagnético
3. Forças e torques sobre circuitos rígidos
4. Perdas por histerese

IV. Correntes que variam lentamente

1. Comportamento transitório e de estado estacionário
2. Leis de Kirchhoff
3. Comportamento transitório elementar
4. Comportamento de estado estacionário de um circuito em série simples
5. Conexão de impedâncias em série e em paralelo
6. Potência e fatores de potência
7. Ressonância
8. Indutâncias mútuas em circuitos c.a.
9. Equações de malhas e de nós

V. Propriedades Eletromagnéticas dos supercondutores

1. Condutividade perfeita e diamagnetismo perfeito de supercondutores
2. Equação de London

VI. Equações de Maxwell

1. Generalização da lei de Ampère por Maxwell
2. Equações de Maxwell e suas bases empíricas
3. Energia eletromagnética
4. Equação de onda
5. Condições de contorno
6. Equação de onda com fontes

VII. Propagação de ondas eletromagnéticas

1. Ondas planas em meios não-condutores
2. Polarização
3. Densidade e fluxo de energia
4. Ondas esféricas

VIII. Ondas em regiões de contorno

1. Reflexão e refração nos limites de dois meios não condutores. Incidência normal e incidência oblíqua
2. Ângulo de Brewster. Ângulo crítico
3. Coeficientes complexos de Fresnel. Reflexão por um plano condutor
4. Reflexão e transmissão por uma camada delgada
5. Propagação entre placas condutoras paralelas
6. Guias de ondas.
7. Ressonadores de cavidade



**IX. Emissão de Radiação**

1. Radiação de um dipolo oscilante
2. Radiação de uma antena de meia onda
3. Radiação de um conjunto de cargas em movimento

**X. Eletrodinâmica**

1. Potenciais de Lienard-Wiechert
2. Campo de uma carga puntual em movimento uniforme
3. Campo de uma carga puntual acelerada

**Metodologia**

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

**Avaliação**

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

**Bibliografia**

1. REITZ, J. R., MILFORD, F. J., CHRISTY, R. W., Fundamentos da Teoria Eletromagnética, Rio de Janeiro: Editora Campus Ltda, 1991.
2. HEALD, M.A., Marion, J.B., Classical Electromagnetic Radiation, 3rd edition, Saunders College Publishing, 1995.
3. HAUSER, W., Introduction to the Principles of Electromagnetism, Addison-Wesley.
4. GRIFFITHS, DAVID J., Introduction to Electrodynamics. Prentice Hall, 2006.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

Inglês Instrumental

CH850

60 horas-aula

04

2002.1

Curso Técnico, com ênfase na leitura e compreensão de textos especialmente dirigidos a alunos do curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física. Introdução ao desenvolvimento das estratégias de leitura e compreensão de textos e estudo de estruturas básicas da língua inglesa tendo como objetivo a compreensão de textos gerais e específicos da área de Física.

- Introduzir o desenvolvimento da compreensão de textos escritos em inglês, através da aplicação de estratégias de leitura e do estudo de estruturas de nível básico.
- Fazer o aluno compreender textos de caráter geral, através de estratégias de leitura.
- Levar o aluno à leitura e compreensão de textos específicos da área Física, através de estratégias de leitura.
- Introduzir o uso adequado de vocábulos e expressões específicas da área de Física.
- Fazer o aluno perceber, no texto, as relações de causa e efeito, tempo e espaço e outras de igual importância.
- Praticar estratégias de leitura relacionadas aos diferentes níveis de compreensão.
- Revisar e introduzir conhecimentos linguísticos que venham a facilitar a compreensão de textos.
- Desenvolver habilidades de estudo, tais como: resumir parágrafos e trechos breves através da extração das idéias centrais, traduzir pequenos trechos.

- I. Estratégias de leitura: ativação do conhecimento prévio em relação ao assunto e à estrutura do texto
  1. Níveis de Compreensão da Leitura: geral e específico
  2. Reconhecimento de palavras Cognatas, Observação de palavras Repetidas, Marcas Tipográficas
  3. "Skimming": leitura rápida e contínua tentando buscar a essência do texto
  4. "Scanning": leitura rápida em busca de informações específicas
  5. Antecipação e predição do conteúdo e estrutura do texto
  6. Dedução de palavras desconhecidas com base no contexto
  7. Compreensão de pontos principais e detalhes - Tópico frasal
  8. Extração das idéias principais do texto - adaptação do tipo de estratégia a ser usada dependendo do tipo de texto a ser lido e dos objetivos do leitor ao ler o texto
  9. Leitura crítica
  10. Palavras-Chave



11. Grupo nominal e Referência contextual – Conectores lógicos

II. Conhecimento de itens gramaticais que auxiliam a compreensão do texto

1. Locução nominal
2. Tempos verbais e verbos auxiliares
3. Pronomes em termos de referência contextual
4. Adjetivos
5. Afixos e formas – ING

III. Uso do dicionário

IV. Habilidades de estudo

1. Resumir parágrafos e textos breves ou de dificuldade limitada
2. Traduzir pequenos trechos

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais, dinâmicas de grupo.

Trabalhos individuais e em grupo, provas escritas.

1. AGUIAR, Cícera Cavalcante; FREIRE, Maria S. Gomes e ROCHA, Regina L. Nepomuceno. Inglês Instrumental: Abordagens x Compreensão de Textos. Fortaleza: Ed. Livro Técnico, 2001.
2. DUBIN, F. e OLSHTAIN, E. Reading by All Means. Addison-Wesley Publishing Company, 1990.
3. EDIGER, A., Alexander, R. e SRUTWA, K. Reading for Meaning. Longman, 1989.
4. MIKULECKY, B. S. and JEFFRIES, L. 1986. Reading Power. USA: Addison-Wesley Publishing Company.
5. WALTER, C. Genuine Articles: Authentic reading texts for intermediate students of American English. 1994 (8th ed). New York, USA: Cambridge University Press.
6. Livros, periódicos, jornais, revistas etc. da área de Física
7. Sites da Internet

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |



1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S. , Física Volume 3, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 3, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 3, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.

|               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |  |



Conteúdo

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Atividades

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

Bibliografia

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S., Física Volume 2 e 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 2 e 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 1 e 2, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.

Atualizado em

Professor

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





| Curso  |                    |                |
|--|--------------------|----------------|
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física   |                    |                |
| Disciplina   |                    | Código         |
| Álgebra Linear I   |                    | CT130          |
| Carga Horária  | Totais de Créditos | Período Letivo |
| 60 horas-aula  | 04                 | 2002.1         |
| Pré-requisito  |                    |                |
|  |                    |                |
| Conteúdo   |                    |                |
| Espaços Vetoriais; Combinação Linear - Subespaço; Geradores; Sistemas Lineares - Escalonamento; Dependência Linear; Conjuntos Geradores Infinitos - Conjunto L.I. Infinitos; Base - Dimensão; Coordenadas; Aplicações do Escalonamento; Espaços com Produto Interno; Ortogonalidade; Projeção Ortogonal; Transformações Lineares; Matriz de uma Transformação Linear - Mudança de Base; Vetores e Valores Próprios; Diagonalização; Operadores Simétricos. |                    |                |
| Introduzir os conceitos de álgebra linear, incluindo os conceitos de matrizes, determinantes, espaços vetoriais, transformações lineares, autovalores e autovetores e diagonalização de operadores.  |                    |                |
| Assuntos   |                    |                |
| I. Matrizes<br>1. Noções de matrizes<br>2. Tipos especiais de matrizes<br>3. Operações com matrizes<br>4. Matriz inversa   |                    |                |
| II. Sistemas de Equações Lineares<br>1. Definição<br>2. Sistemas equivalentes<br>3. Representação de sistemas na forma matricial<br>4. Operações elementares (escalonamento de matrizes)<br>5. Soluções de um sistema de equações lineares<br>6. Posto de uma matriz<br>7. Discussão de sistemas   |                    |                |
| III. Determinante e Matriz Inversa<br>1. Definição<br>2. Cálculo de determinantes<br>3. Desenvolvimento de Laplace<br>4. Matriz dos cofatores<br>5. Matriz adjunta   |                    |                |



6. Matriz inversa
7. Resolução de sistemas
8. Regra de Cramer
9. Cálculo do posto de uma matriz por determinante

IV. Espaço Vetorial

1. Vetor
2. Espaço vetorial
3. Subespaço
4. Combinação Linear
5. Independência Linear
6. Base de um espaço vetorial
7. Dimensão de um espaço vetorial
8. Mudança de base
9. Matrizes de mudança de base

V. Transformação Linear

1. Definição
2. Transformação Linear associada a uma matriz
3. Matriz associada a uma transformação linear

VI. Autovalores e Autovetores

1. Conceituação básica
2. Polinômio característico e cálculo dos autovalores de uma matriz

VII. Diagonalização de operadores

1. Base de autovetores
2. Polinômio minimal

Metodologia

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

Avaliação

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

Bibliografia

1. BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.I.R.; RIBEIRO, V.L.; WETZLER, H.G. Álgebra Linear. São Paulo: Ed. Harper e Row do Brasil Ltda, 1980.
2. HOFFMAN, K e KUNZ, R., Álgebra Linear. São Paulo. Editora Polígono.
3. LIPSCHUTZ, S., Álgebra Linear. Rio de Janeiro. McGraw Hill do Brasil.

|               |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor     |  |  |  |  |  |  |  |



|  |                          |                       |
|--|--------------------------|-----------------------|
| <b>Curso</b>   |                          |                       |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física   |                          |                       |
| <b>Disciplina</b>  |                          | <b>Código</b>         |
| Mecânica Básica III  |                          | CT244                 |
| <b>Carga Horária</b>   | <b>Total de Créditos</b> | <b>Período Letivo</b> |
| 90 horas-aula  | 06                       | 2002.1                |
| <b>Pré-Requisito</b>   |                          |                       |
| Mecânica Básica II e Cálculo Diferencial e Integral II   |                          |                       |
| <b>Ementa:</b>   |                          |                       |
| Oscilações; Gravitação; Estática dos Fluidos; Dinâmica dos Fluidos; Movimento Ondulatório; Ondas Sonoras; A Teoria Especial da Relatividade.   |                          |                       |
| <b>Objetivos</b>   |                          |                       |
| Estudar as oscilações mecânicas na aproximação da lei de Hooke incluindo amortecimento e oscilações forçadas. Estudar a teoria da gravitação. Estudar a Estática e a Dinâmica dos fluidos. Estudar a descrição matemática de ondas e as ondas sonoras. Estudar a teoria da Relatividade Especial.  |                          |                       |
| <b>Conteúdo Programático</b>   |                          |                       |
| <p>I. Oscilações</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistemas Oscilantes</li><li>2. Oscilador Harmônico Simples</li><li>3. Movimento Harmônico Simples</li><li>4. A Energia no Movimento Harmônico Simples</li><li>5. Aplicações do Movimento Harmônico Simples</li><li>6. Movimento Harmônico Simples e Movimento Circular Uniforme</li><li>7. Combinações de Movimentos Harmônicos Simples</li><li>8. Movimento Harmônico Amortecido</li><li>9. Oscilações Forçadas e Ressonância</li></ol> <p>II. Gravitação</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Desenvolvimento Histórico da Teoria da Gravitação.</li><li>2. Lei da Gravitação Universal de Newton</li><li>3. A Constante Gravitacional</li><li>4. Gravidade Próxima à Superfície da Terra</li><li>5. Força Gravitacional de uma distribuição Esférica de Massa</li><li>6. Energia Potencial Gravitacional</li><li>7. Campo e Potencial Gravitacionais</li><li>8. Movimentos de Planetas e Satélites</li><li>9. Gravitação Universal</li><li>10. Princípios da Teoria Geral da Relatividade</li></ol> |                          |                       |



III. Estática dos Fluidos

1. Fluidos e Sólidos
2. Pressão e Densidade
3. Variação de Pressão num Fluido em Repouso
4. Princípio de Pascal e Princípio de Arquimedes
5. Medição da Pressão
6. Tensão Superficial

IV. Dinâmica dos Fluidos

1. Conceitos Gerais do Escoamento dos Fluidos
2. Linhas de Corrente e Equação da Continuidade
3. Equação de Bernoulli
4. Aplicações
5. Campos de Escoamento
6. Viscosidade, Turbulência e Escoamento Caótico

V. Movimento Ondulatório

1. Ondas Mecânicas
2. Tipos de Ondas
3. Ondas Progressivas
4. Velocidade de Onda
5. Equação de Onda
6. Potência e Intensidade
7. Princípio de Superposição
8. Interferência de Ondas
9. Ondas Estacionárias
10. Ressonância

VI. Ondas Sonoras

1. Velocidade do Som
2. Ondas Longitudinais Progressivas
3. Potência e Intensidade das Ondas Sonoras
4. Ondas Longitudinais Estacionárias
5. Sistemas Vibrantes e Fontes de Sonoras
6. Batimentos
7. Efeito Doppler

VII. A Teoria Especial da Relatividade

1. Dificuldades com a Física Clássica
2. Postulados da Relatividade Especial
3. Conseqüências dos Postulados de Einstein
4. A Transformação de Lorentz
5. Medindo as Coordenadas Espaço-Tempo de um Evento
6. A Transformação de Velocidades
7. Conseqüências da Transformação de Lorentz
8. Momento Linear Relativístico
9. Energia Relativística
10. A Consistência da Teoria da Relatividade Especial



**Metodologia**

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

**Avaliação**

Trabalhos individuais e de grupo, provas escritas.

**Bibliografia**

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., KRANE, K. S. , Física Volume 2 e 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. , Rio de Janeiro 1996.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, R., Fundamentos de Física Volume 2 e 4, 4a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro 1996.
3. NUSSENZVEIG, H. M., Curso de Física Básica Volume 1 e 2, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo 1981.
4. ALONSO, M. & FINN, E. J., Física, Addison-Wesley, São Paulo, 1999.

|                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Atualizado em: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Professor      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



|   |              |               |
|---|--------------|---------------|
| Curso: LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA   |              |               |
| Disciplina: METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO  |              | Código: CH402 |
| Carga Horária: 68 h   | Créditos: 04 | Fluxo: 2008   |
| <b>PRÉ-REQUISITO:</b>   |              |               |
| <b>EMPENHO:</b> Técnicas de trabalho intelectual. Ciência e o método científico. Pesquisa bibliográfica como função teórica. Comunicação científica.  |              |               |
| <b>OBJETIVOS:</b> Proporcionar elementos metodológicos para a elaboração de trabalhos científicos. Aplicar métodos e técnicas de trabalho. Identificar a especificidade do conhecimento científico e retê-lo como fundamental e relação e articulação entre teoria e método. Introduzir o uso adequado de vocabulário.        |              |               |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>  |              |               |
| I. Técnicas de trabalho intelectual:<br>1. Técnica de leitura (análise textual, temática, interpretativa e problematização).<br>2. Técnica de documentação (temática, bibliográfica e geral).   |              |               |
| II. Ciência e o método científico<br>1. Natureza e objetivos da ciência.<br>2. Distinção entre conhecimento científico e "bom senso".<br>3. Método científico (conceituação, características, problema, hipótese, teoria e lei).  |              |               |
| III. Pesquisa bibliográfica como função teórica<br>1. Conceito e importância.<br>2. Fases da pesquisa bibliográfica.<br>3. Escolha do assunto (seleção e delimitação).<br>4. Levantamento bibliográfico (documento e uso da biblioteca).<br>5. Obtenção das informações (leitura e tomada dos apontamentos).<br>6. Relatório. |              |               |
| IV. Comunicação científica<br>1. Conceituação e importância.<br>2. Formas de comunicação científica.<br>3. Estrutura interna do relatório.<br>4. Citações bibliográficas.<br>5. Apresentação física do relatório.   |              |               |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b>  |              |               |
| 1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: <u>Normas ABNT sobre documentação</u> . RJ, 1978.  |              |               |
| 2. ASTIVERA, Armando. <u>Metodologia da pesquisa científica</u> . Porto Alegre, Globo, 1973.  |              |               |
| 3. BECKER, Fernando, et alii. <u>Apresentação de trabalhos escolares</u> . São Paulo, Redactor-Rodil, 1978.   |              |               |
| 4. CASTRO, Cláudio de Moura. <u>Estrutura e apresentação de publicações científicas</u> . São Paulo, MacGraw-Hill do Brasil, 1978.  |              |               |
| 5. _____ <u>A prática da pesquisa</u> . São Paulo, MacGraw-Hill do Brasil, 1978.  |              |               |
| 6. CERVO, A.L. & BERVIAN, P.A. <u>Metodologia Científica</u> . São Paulo, MacGraw Hill do Brasil, 1972.   |              |               |
| 7. CUPANI, Alberto. <u>A crítica do positivismo e o futuro da Filosofia</u> . Florianópolis, Ed. da Universidade.   |              |               |
| 8. RUIZ, J.A. <u>Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos</u> . São Paulo, Atlas, 1978.   |              |               |
| 9. SALOMON, D.V. <u>Como fazer uma monografia: elementos de metodologia do trabalho científico</u> . 2 ed., Belo Horizonte, Interviwo, 1972.  |              |               |
| 10. SALVADOR, A.D. <u>Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica</u> . 2 ed., Porto Alegre, Sulina, 1971.   |              |               |
| 11. SEVERINO, A.J. <u>Metodologia do trabalho científico: diretrizes para o trabalho acadêmico-científico na Universidade</u> . 2 ed., São Paulo, Cortez & Moraes, 1975.  |              |               |
| 12. WETHERAL, M. <u>Método científico</u> . São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, Polígono, 1970.  |              |               |



## Curso de Licenciatura Plena em Física

| Nome da Disciplina   |          | Código |
|--|----------|--------|
| FISICA COMPUTACIONAL   |          | CT 372 |
| Licenciatura Plena em Física e Bacharelado em Física   |          |        |
| Pré-Requisito  |          |        |
| Carga Horária  | Créditos |        |
| 30 horas   | 02       |        |
| Ementa   |          |        |
| Aprofundamento em técnicas computacionais utilizadas na física contemporânea. Estudo de linguagem de programação para desenvolvimentos de simulações de movimentos de partículas e sistemas de partículas. Estudo de técnicas computacionais e análise de sistemas complexos e sistemas quânticos. |          |        |
| Objetivos  |          |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprender técnicas computacionais com aplicação em problemas físicos relevantes.</li></ul>  |          |        |
| Conteúdo Programático  |          |        |
| I. Introdução  |          |        |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Importância dos computadores na física,</li><li>2. Linguagens de programação,</li><li>3. Ferramentas para se desenvolver simulações.</li></ol>  |          |        |
| II. Simulando o movimento de partículas  |          |        |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Algoritmos de Euler,</li><li>2. Interfaces</li><li>3. Especificação do estado inicial</li><li>4. Trajetórias bi-dimensionais</li><li>5. Processos de decaimento</li><li>6. Visualizando trajetórias tridimensionais.</li></ol>                            |          |        |
| III. Sistemas oscilatórios   |          |        |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Oscilador harmônico simples</li><li>2. Oscilador harmônico amortecido</li><li>3. Resposta a forças externas.</li></ol>  |          |        |
| IV. Sistemas de poucos corpos  |          |        |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Movimento planetário</li><li>2. Espalhamento de dois corpos.</li></ol>  |          |        |



#### V. Sistemas dinâmicos caóticos

1. Mapa unidimensional simples
2. Propriedades universais e auto-similaridade
3. Medindo caos

#### VI. Sistemas de muitas partículas

1. Potenciais inter-moleculares
2. Dinâmica molecular
3. Grandezas termodinâmicas

#### VII. Sistemas ondulatórios e modos normais

1. Osciladores acoplados
2. Série de Fourier
3. Movimento ondulatório
4. Interferência

#### VIII. Sistemas complexos

1. Autômato celular
2. Criticalidade auto-organizada

#### IX. Sistemas quânticos

1. Solução de estados ligados
2. Evolução temporal de auto-estados
3. Equação de Schrödinger dependente do tempo.

#### Metodologia

Aulas expositivas, dinâmicas de grupo, atividades lúdicas, discussão de textos em grupos.

#### Avaliação

Trabalhos individuais e em grupo, provas escritas e seminários.

#### Bibliografia

1. H.Gould, J. Tobochnik and Christian, W., Introduction to Computer Simulation Methods, 3rd ed. (Wesley, 2006).
2. DeVRIES, P. L. A first course in Computational Physics. New York. John Wiley & Sons. 1994.





| Curso   |                   |                |
|---|-------------------|----------------|
| Licenciatura plena em Física  |                   |                |
| Disciplina  |                   | Código         |
| Propostas e projetos para o ensino de Física  |                   | CT 351         |
| Carga Horária   | Total de Créditos | Período Letivo |
| 60 horas-aula   | 04                | 2002.1         |
| Pré-requisito   |                   |                |
|   |                   |                |
| Ementa  |                   |                |
| História da educação no Brasil: fundamentos históricos, filosóficos e psicológicos; Breve histórico do ensino de Ciências e Física no Brasil; Abordagens curriculares; O ensino de Ciências Naturais e a diretrizes educacionais: base legal, pressupostos teóricos e metodológicos; Os PCN e a educação científica na atualidade; Os avanços nos campos da pedagogia e da psicologia e suas relações como o Ensino de Ciências e Física.   |                   |                |
| Objetivos   |                   |                |
| Discutir aspectos relacionados ao currículo da Educação Básica e as diversas teorias pedagógicas. Analisar as diversas abordagens do ensino de Ciências na perspectiva das tendências pedagógicas. Conceituar alfabetização Científica e Tecnológica. Apresentar breve histórico sobre evolução do ensino de Ciências e de Física no Brasil. Caracterizar os pressupostos científicos, pedagógicos e culturais de projetos nacionais e internacionais de ensino de Física, livros didáticos, ambientes virtuais de aprendizagem e outras propostas institucionais.  |                   |                |
| Conteúdo programático   |                   |                |
| I. História da educação no Brasil<br>1. Evolução do ensino de Ciências no Brasil<br>II. Abordagens curriculares no ensino de Ciências<br>III. As diretrizes nacionais e os parâmetros curriculares nacionais de ciências da natureza<br>IV. Os PCN e a educação científica<br>V. Alfabetização Científica e Tecnológica e Movimento CTS<br>VI. Análise dos grandes projetos nacionais e internacionais na área de Ensino de Física, tanto de relevância histórica como contemporâneos.<br>VII. Análise dos livros e materiais didáticos nacionais.<br>VIII. Análise de ambientes virtuais de aprendizagem e Projetos de Ensino à Distância. |                   |                |



### Metodologia

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais

### Avaliação

Trabalhos individuais e de grupos, provas escritas

### Bibliografia

1. CARVALHO, A. M. P. e GIL-PEREZ, D. Formação do professor de ciências. São Paulo. Cortez Editora. 1995.
2. COLL, C. Psicologia e Currículo. São Paulo. Editora Ática. 1996.
3. COLL, C. e ali. O construtivismo na sala de aula. São Paulo. Editora Ática. 1996.
4. RODRIGO, M. J. e ARNAY, J. (org). A construção do conhecimento escolar 1 – conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança. São Paulo. Editora Ática. 1998.
5. RODRIGO, M. J. e ARNAY, J. (org). A construção do conhecimento escolar 2 – conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança. São Paulo. Editora Ática. 1998.
6. KRASILCHIC, M. A evolução no ensino de ciências no período de 1950-1985. In: *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU. 1987
7. BRASIL. PCN. Brasília: MEC, 2000.
8. BRASIL. PCN+. Brasília: MEC, 2002.
9. MOREIRA, M.A. & AXT R. Ênfases curriculares e ensino de ciências. In. *Tópicos em Ensino de Ciências*. MOREIRA, M.A. & AXT R. (orgs.) Porto Alegre: Sagra, 9.1-17. 1991
10. Projetos de Ensino de Física: FAI, PBEF, PEF, GREF, ISS, PSSC, Nuffield, Harvard, PLON, Proposta Curricular do Estado de São Paulo, etc. Livros Didáticos de Física e Ciências.



## Curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

| Nome da Disciplina   | Código       |
|--|--------------|
| <b>História e Filosofia da Ciência</b>   | <b>CT348</b> |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física   |              |
| Mecânica Básica I – CT242  |              |
| Carga Horária  | Créditos     |
| 90 horas   | 6            |
| <p>Análise histórica e epistemológica dos desenvolvimentos conceituais das teorias físicas, desde os gregos até o nosso século. Tópicos sobre as relações ciência e sociedade.</p>   |              |
| <p>Contextualizar histórica e socialmente a evolução das teorias físicas, bem como propiciar elementos que permitam aos estudantes uma compreensão epistemológica do desenvolvimento destas teorias. A propriedade e necessidade destes estudos para a formação, tanto de futuros pesquisadores como de professores de ensino médio, tem sido ressaltada por educadores científicos. As discussões a serem realizadas no decorrer do curso objetivam também propiciar um melhor entendimento conceitual dos tópicos abordados</p>  |              |
| <p>1. A Evolução da Cosmologia e da Mecânica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 - Cosmologia na Grécia Antiga</li><li>1.2 - A astronomia ptolomaica</li><li>1.3 - A astronomia e a mecânica na idade média</li><li>1.4 - A inovação copernicana</li><li>1.5 - As contribuições de Brahe, Kepler, Galileu e Descartes</li><li>1.6 - A síntese newtoniana e a visão de natureza</li><li>1.7 - As críticas à mecânica newtoniana: de Berkeley a Mach</li><li>1.8 - As teorias da relatividade e cosmologia moderna</li></ul> <p>2. A Evolução das Idéias sobre Luz, Eletricidade e Magnetismo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 - Teorias sobre luz e visão: de Platão a Descartes</li><li>2.2 - Os modelos corpuscular e ondulatório para a luz</li><li>2.3 - A eletricidade como fluido</li><li>2.4 - Os campos elétrico e magnético</li><li>2.5 - A luz como onda eletromagnética</li></ul> |              |



- 2.6 - O efeito fotoelétrico e a dualidade onda-corpúsculo
3. A Evolução das Idéias sobre Calor e Constituição da Matéria
  - 3.1 - O calor como fluido
  - 3.2 - Calor, termodinâmica e conservação da energia
  - 3.3 - A teoria cinética da matéria e a mecânica estatística
  - 3.4 - A estrutura dos átomos e a Física Quântica

Metodologia

Aulas expositivas com participação, utilização de recursos materiais e computacionais, dinâmica de grupo e situações problema.

Avaliação

Participação nas atividades individuais e de grupo, provas escritas, pontualidade e assiduidade

Bibliografia

1. ABRANTES, P. - Imagens de natureza, imagens de ciência. Papirus, Campinas, 1998.
2. ÉVORA, F. R. R. - A revolução copernicana-galileana. Editora da Unicamp, Campinas, 1988.
3. FREIRE JUNIOR, O. - Estudo sobre interpretações (1927 - 1949) da teoria quântica. Departamento de Física Experimental, IFUSP, Universidade de São Paulo, 1991.
4. KOESTLER, A. - O homem e o universo. Editora Ibrasa, 1989.
5. KOYRÉ, A. - Estudos de história do pensamento científico. Editora Forense, 1982.
6. KUHN, T. S. - A estrutura das revoluções científicas. Editora Perspectiva, 1975.
7. KUHN, T. S. - A revolução copernicana. Edições 70, Lisboa, 1970.
8. PAIS, A. - Sutil é o Senhor..... A ciência e a vida de Albert Einstein. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1995.
9. PRIGOGINE, T. e STENGERS, I. - A Nova Aliança. Editora da UnB, Brasília, 1984. 10. RONAN, C. - História Ilustrada da Ciência. Editora Zahar, Rio de Janeiro, 1988.

## Curso de Licenciatura Plena em Física

| Nome da Disciplina  | Código   |
|---|----------|
| <b>ENERGIAS ALTERNATIVAS</b>  | CT840    |
| Licenciatura Plena em Física e Bacharelado em Física  |          |
| Pré-Requisito   |          |
| Introdução à Física Moderna   |          |
| Carga Horária   | Créditos |
| 60 horas  | 04       |
| Ementa  |          |
| Fundamentos de energia solar: efeitos térmico e fotoelétrico; transporte radiativo na atmosfera terrestre. Fundamentos de energia eólica: noções de circulação geral atmosférica, circulações de larga escala, mesoescala e escala local. Outras formas de energia alternativa. |          |
| Objetivos   |          |
| Estudar as diversas formas de energias alternativas, tendo como base os conceitos da física aplicada, visando compreensão e atuação nos problemas ambientais provocados pelo uso indiscriminado dos combustíveis fósseis.   |          |
| Conteúdo Programático   |          |
| 1. Introdução às energias alternativas  |          |
| 1.1 – Lei da conservação da energia; formas de energia; conversão e eficiência.   |          |
| 1.2 – Combustíveis fósseis e mudança climática.   |          |
| 1.3 – Fontes de energia alternativa.  |          |
| 2. Energia solar térmica  |          |
| 2.1 – A natureza da radiação solar.   |          |
| 2.2 – Aplicações da energia solar em baixas temperaturas.   |          |
| 2.3 – Aquecimento solar ativo.  |          |
| 2.4 – Aquecimento solar passivo.  |          |
| 2.5 – Máquinas térmicas solares e geração de eletricidade.  |          |
| 2.6 – Custos e impactos ambientais.   |          |
| 3. Energia solar fotovoltaica   |          |
| 3.1 – Princípios básicos das células fotovoltaicas.   |          |
| 3.2 – Características elétricas das células fotovoltaicas.  |          |
| 3.3 – Aplicações dos sistemas fotovoltaicos.  |          |
| 3.4 – Custos e impactos ambientais.   |          |
| 4. Energia eólica   |          |
| 4.1 – Características físicas do vento.   |          |
| 4.2 – Turbinas eólicas.   |          |
| 4.3 – Potência e energia gerada nas turbinas eólicas.   |          |
| 4.4 – Aplicações da energia eólica.   |          |
| 4.5 – Custos e impactos ambientais.   |          |

5. Bioenergia

- 5.1 – Biomassa como combustível.
- 5.2 – Fontes de bioenergia.
- 5.3 – Aplicações da bioenergia.
- 5.4 – Custos e impactos ambientais.

6 – Outras formas de energias alternativas

- 6.1 – Mini e micro hidroelétricas; Energia das ondas; Energia geotérmica; Sistemas integrados de energias alternativas; Custos e impactos ambientais.

Metodologia

As aulas serão expositivas, acompanhadas de debates, avaliações, e desenvolvimento de projetos relativos aos temas propostos.

Avaliação

O desempenho individual será baseado na avaliação das dissertações realizadas para cada um dos temas constantes do conteúdo programático e também na avaliação de um pré-projeto de energias alternativas proposto por cada discente.

Bibliografia

1. Boyle, Godfrey, Renewable Energy – Power for a Sustainable Future, Oxford University Press, 2. Edição, Londres, 2004.
2. Hinrichs, R.A. e Kleinbach, M., Energia e Meio Ambiente, 3. Edição, Pioneira Thomson Learning, São Paulo, SP, 2003.
3. Anderson, T., Doig, A., Rees, D. E Khennas, S., Rural Energy Services – A handbook for Sustainable Energy Development, 1. Ed., IT Publications, Londres, 1999.



5. Algumas soluções exatas da equação de Navier-Stokes

6. Simplificação das equações de Navier-Stokes

7. Determinação de vazão de escoamento através da equação de Navier-Stokes.

V. Análise Dimensional e Semelhança Dinâmica

1. Importância de análise dimensional

2. Dimensões das grandezas físicas

3. Teorema  $\pi$  ou Buckingham

VI. Equação da Vorticidade e Teorema da Circulação de Bjerknes e Kelvin

1. Vorticidade ciclônica Vorticidade anticiclônica

2. Teorema de Bjerknes da circulação

3. Análise do termo solenoidal.

VII. Camada Limite e Número de Reynolds

1. Experiência de Reynolds

2. Teoria matemática do movimento turbulento

3. Camada limite planetária. Camada limite

superficial. Sub-camada laminar

4. Equações de Prandtl na camada limite superficial

5. Aplicação da equação de Navier-Stokes na camada limite laminar

6. Espessuras das camadas limites

7. Escoamento turbulento

8. Determinação das equações do perfil Logaritmico

do vento a partir do tensor cisalhamento

turbulento de Reynolds.

Aulas expositivas com participação, utilização de recursos materiais e computacionais, dinâmica de grupo e situações problema.

Participação nas atividades individuais e de grupo, provas escritas, pontualidade e assiduidade



Bibliografia

1. STREETER, V.L. Mecânica dos Fluidos. Editora Mc Graw-Hill do Brasil, Ltda., Rio de Janeiro RJ. 736p. 1974
2. FOX, Mac DONALD. Introdução à Mecânica dos Fluidos.
3. SHAMES, J.H. Mecânica dos Fluidos. Princípios Básicos Ed Edgard Blücher Ltda., São Paulo-SP, 192p. 1973
4. VERNARD, J.K.; STREET, R.L. Elementos de Mecânica dos Fluidos - Rio de Janeiro-RJ. 637p. 1973.
5. MASSEY, B.S. Mechanics of Fluids. University College London. 508p. 1968
6. KUNDU, P.K. Fluid Mechanics. Academic Press, Inc. 638p. 1990.
7. FOX, R.W.; Mc DONALD, T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Ed. Guanabara Dois S.A, RJ. 2ª ed., 1978.





## Curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

|  |          |        |
|--|----------|--------|
| Nome da Disciplina   |          | Código |
| <b>Física da Atmosfera</b>   |          |        |
| Curso  |          |        |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física   |          |        |
| Pré-Requisito  |          |        |
| Introdução às Ciências Atmosféricas, Termodinâmica.  |          |        |
| Carga Horária  | Créditos |        |
| 90 horas   | 6        |        |
| Ementa   |          |        |
| <p>Termodinâmica da Atmosfera. Instabilidades. Aerossol atmosférico. Microfísica de nuvens. Eletricidade atmosférica. Quantidades radiométricas básicas. Irradiância solar recebida no topo da atmosfera e sua distribuição espectral. Radiação de corpo negro. Leis de radiação. Equação de Transferência Radiativa. Absorção gasosa. Espalhamento molecular (espalhamento Rayleigh). Espalhamento e absorção por partículas e gotículas (espalhamento Mie). Principais fenômenos ópticos na atmosfera. Balanço de radiação na atmosfera: taxas de aquecimento / resfriamento, importância da cobertura de nuvens. Balanço energético no nível do solo.</p>                   |          |        |
| Objetivos  |          |        |
| <p>Apresentar uma descrição qualitativa e quantitativa dos principais processos físicos atuantes na atmosfera terrestre, com destaque para as trocas radiativas e a formação de nuvens.</p>  |          |        |
| Conteúdo Programático  |          |        |
| <p><b>1. Termodinâmica da Atmosfera</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 – Termodinâmica do Ar Seco</li><li>1.2 – Diagramas Meteorológicos</li><li>1.3 - Efeitos termodinâmicos do vapor d'água</li><li>1.4 - Processos pseudoadiabáticos e processos adiabáticos saturados</li></ul> <p><b>2. Estabilidade Atmosférica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 – Equilíbrio hidrostático</li><li>2.2 – Taxas de resfriamento adiabático seca e úmida</li><li>2.3 – Forças sobre uma parcela e critérios de estabilidade</li><li>2.4 – Instabilidade convectiva</li><li>2.5 – Instabilidade simétrica</li><li>2.6 – Instabilidade baroclínica</li></ul> |          |        |



### **3. Mistura e Convecção**

- 3.1 – Mistura de massas de ar
- 3.2 – Nível de condensação convectivo.
- 3.3 – Teoria de parcela

### **4. Aerossóis e Nucleação**

- 4.1 – Morfologia de Aerossóis Atmosféricos
- 4.2 – Nucleação homogênea da fase líquida
- 4.3 – Nucleação heterogênea da fase líquida
- 4.4 – Nucleação da fase sólida

### **5. Microfísica de Nuvens**

- 5.1 – Crescimento de gotas por condensação
- 5.2 – Crescimento de gotas por colisão-coalescência
- 5.3 – Ruptura de gotas: colisional e espontânea
- 5.4 – Crescimento difusional de cristais de gelo.
- 5.5 – Crescimento por acréscimo: agregação e “riming”

### **6. Noções de eletricidade atmosférica**

- 6.1 – O campo elétrico em condições de bom tempo
- 6.2 – Teorias de eletrificação de nuvens.

### **7. Radiação Atmosférica**

- 7.1 – Radiação de onda curta e onda longa.
- 7.2 – Quantidades radiométricas
- 7.3 – Leis básicas: Lambert, Planck, Wien, Stefan-Boltzmann, Kirchoff.
- 7.4 – Espalhamento e transferência radiativa
- 7.5 – Interações radiação – gases ativos
- 7.6 – Interações radiação – aerossóis e nuvens

### **8. Balanço energético global**

- 8.1 – Transferência radiativa em uma atmosfera plana. Aproximação “two-stream”
- 8.2 – Equilíbrio radiativo e equilíbrio radiativo-convectivo
- 8.3 – Efeito estufa
- 8.4 – Influência de nuvens e aerossóis no clima global



As aulas serão expositivas, acompanhadas de experimentos e/ou demonstrações e utilização de outros materiais instrucionais relativos ao conteúdo abordado.

#### Avaliação

A avaliação de desempenho dos alunos consistirá no cômputo dos resultados das provas de verificação que serão aplicadas durante o semestre. As provas consistirão de três a cinco questões, práticas e/ou dissertativas, sobre os conteúdos avaliados e estudados.

#### Bibliografia

1. ROGERS, R.R., e YAU, M. K., A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989, 3ª edição.
2. WALLACE, J.M. & HOBBS, P.V., Atmospheric Science: An Introductory Survey. Academic Press, 1977.
3. SALBY, M.L., Fundamentals of Atmospheric Physics. Academic Press, 1996.
4. IRIBARNE, J.V. & GODSON, W.L., Atmospheric Thermodynamics. D. Reidel., 1981.



### III. Análise Tensorial

1. Contração; produto direto
2. Regra do cociente
3. Pseudotensores, tensores duais
4. Covariância Lorentz das equações de Maxwell
5. Tensores não cartesianos; diferenciação covariante
6. Operações diferenciais com tensores

### IV. Matrizes, Determinantes e Teoria de Grupos

1. Matrizes e determinantes
2. Matrizes ortogonais
3. Coordenadas oblíquas
4. Matrizes Hermitianas; matrizes unitárias
5. Diagonalização de matrizes
6. Autovalores e autovetores
7. Introdução à teoria de grupos
8. Grupos discretos
9. Grupos contínuos
10. Geradores
11.  $SU(2)$ ,  $SU(3)$  e partículas nucleares
12. Grupo de Lorentz homogêneo

#### Metodologia

Aulas expositivas com utilização de recursos materiais e computacionais.

#### Avaliação

Trabalhos individuais e em grupo, provas escritas.

#### Bibliografia

1. ARFKEN, G. *Mathematical Methods for Physics*, 4th Edition, Academic Press, Inc., 1996.
2. BUTKOV, E. *Física Matemática*, LTC Editora, Rio de Janeiro 1988, ISBN 85-216-1145-5.



## Curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

| Nome da Disciplina  |  | Curso    |
|---|--|----------|
| <b>Métodos Matemáticos da Física I</b>  |  | CT355    |
| Curso   |  |          |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |  |          |
| Pré-Requisito   |  |          |
| Cálculo Diferencial e Integral III  |  |          |
| Carga Horária   |  | Créditos |
| 90 horas  |  | 6        |
| Ementa  |  |          |
| Análise Vetorial e Tensorial: Vetores, Álgebra Vetorial; Gradiente, Divergente e Rotacional; Integração Vetorial; Teorema da Divergência; Teorema de Stokes; Laplaciano; Sistemas de Coordenadas; Sistemas de Coordenadas Generalizadas; Determinantes e Matrizes.  |  |          |
| Objetivos   |  |          |
| Desenvolver no estudante de graduação uma base matemática firme, principalmente para aqueles que desejarem continuar trabalhando em Física Matemática ou Física Teórica de maneira geral. Esse curso tem intenção, ainda, de mostrar ao estudante a relevância da Matemática em Ciências Físicas.   |  |          |
| Conteúdo Programático   |  |          |
| <p>I. Análise Vetorial</p> <ul style="list-style-type: none"><li>IV. Definições e definições avançadas de vetores</li><li>V. Produto escalar e produto vetorial</li><li>VI. Produto escalar triplo e produto vetorial triplo</li><li>VII. Gradiente, Divergente e Rotacional</li><li>VIII. Sucessivas aplicações de <math>\nabla</math></li><li>IX. Integração vetorial</li><li>X. Teorema de Gauss</li><li>XI. Teorema de Stokes</li><li>XII. Lei de Gauss; Equação de Poisson</li><li>XIII. Teorema de Helmholtz</li></ul> <p>II. Sistema de Coordenadas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>IV. Coordenadas Curvilíneas</li><li>V. Operação vetorial-diferencial</li><li>VI. Sistema especial de coordenadas – Coordenadas Cartesianas</li><li>VII. Coordenadas Cilíndricas <math>(\rho, \phi, z)</math></li><li>VIII. Coordenadas Esféricas <math>(r, \theta, \phi)</math></li><li>IX. Separação de variáveis</li></ul> |  |          |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| Cursos: LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA  |   |               |
| Disciplina: MÉTODOS MATEMÁTICOS DA FÍSICA II  |   | Código: CT841 |
| Carga Horária: 90 h   | Créditos: 06  | Fluxo: 2002/1 |
| PRÉ-REQUISITO: CT355, Métodos Matemáticos da Física I   |   |               |
| EMENTA: .funções de uma variável complexa, séries de potência e cálculo de pólos e resíduos   |   |               |
| OBJETIVOS: Desenvolver e Aplicar as Relações e Teoremas do Cálculo de funções de variáveis complexas. Estudar séries de potências. Desenvolver conhecimentos de pólos e resíduos  |   |               |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>  |   |               |
| <p>I. Números complexos: funções de uma variável complexa;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limite e continuidade;</li> <li>2. Derivadas. as condições de Cauchy-Rieman.</li> <li>3. Funções analíticas: As funções exponencial, logarítmica, trigonométrica e hiperbólica. Integrais no plano complexo: Integrais definidas e indefinidas.</li> <li>4. Os teoremas de Cauchy-Goursat e Morera;</li> <li>5. A fórmula integral de Cauchy;</li> </ol> <p>II. Séries de potências: Séries de Taylor e Laurent;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operações com séries;</li> <li>2. A convergência uniforme;</li> </ol> | <p>III. Pólos e resíduos;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O teorema dos resíduos;</li> <li>2. Integrais reais impróprias;</li> <li>3. Integrais definidas envolvendo funções trigonométricas;</li> <li>4. Valor principal de Cauchy;</li> <li>5. O método do ponto celta (Steepest Descents);</li> </ol> <p>IV. A transformação de Schwarz-Christoffel;</p> <p>V. Continuação analítica;</p> <p>VI. Zeros e pontos singulares;</p> <p>VII. Superfícies de Riemann. Teorema de Bozano e Teorema do valor médio</p> |               |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b>  |   |               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ARFKEN, G., Mathematical Methods for Physics, 4th Edition, Academic Press, Inc., 1996.</li> <li>2. BUTKOV, E., Física Matemática, LTC Editora, Rio de Janeiro 1988.</li> <li>3. RUEL V. Churchill. - Complex Variables and Applications..</li> </ol>  |   |               |

Universidade Estadual do Ceará - Coordenação do Curso de Física

### Programa de disciplina

#### Caracterização da Disciplina

código

nome da disciplina

curso

créditos

Introdução à Mecânica Quântica I

Licenciatura Plena em Física

Bacharelado em Física

#### Pré-Requisitos

código

nome da disciplina

créditos

Introdução à Física Moderna

CT111

Cálculo Diferencial e Integral III

6

6

#### Programa

Funções de onda e equação de Schrödinger; Pacotes de Onda e Princípio da Incerteza; Sistemas Unidimensionais; Operadores e Auto-Funções; Oscilador Harmônico; Momento Angular; Potenciais Centrais. Medição e seus efeitos; Princípio da correspondência.

#### Bibliografia

1. LANDAU, L. D. e LIFSHITZ, E. M. Quantum Mechanics: non-relativistic Theory. Great Britain. Pergamon. 1994.
2. COHEN-TANNOUJI, C., DIU, B E LALÔE, F. Quantum Mechanics. NY. Wiley. 1977



## Curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

|   |  |          |
|---|--|----------|
| Nome da Disciplina  |  | Código   |
| <b>Introdução às Ciências Atmosféricas</b>  |  | CT834    |
| Curso   |  |          |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |  |          |
| Pré-Requisito   |  |          |
| -   |  |          |
| Carga Horária   |  | Créditos |
| 60 horas  |  | 4        |
| Ementa  |  |          |
| <p>Considerações gerais. Composição e estrutura vertical da atmosfera terrestre. Introdução aos processos físicos da atmosfera (troca de calor, fenômenos de condensação, nuvens, precipitação, etc.). Movimentos atmosféricos e circulação (massa de ar, frentes, etc.). Elementos de Circulação Geral Atmosférica. Sistemas de tempo atuantes no Nordeste Brasileiro.</p>   |  |          |
| Objetivos   |  |          |
| <p>Introduzir o estudante ao objeto de estudo das Ciências Atmosféricas. Descrever a atmosfera terrestre e os principais aspectos termodinâmicos, dinâmicos e sinóticos do seu comportamento, combinando aspectos quantitativos e qualitativos. Apresentar circulações atmosféricas desde a escala global à escala de nuvens individuais, discutindo os processos físicos a elas associados, sempre que possível por meio de uma abordagem quantitativa.</p>  |  |          |
| Conteúdo Programático   |  |          |
| <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Considerações gerais</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1 – As Ciências Atmosféricas e seus objetos de estudo</li><li>1.2 – Meteorologia Dinâmica, Sinótica, Física e Aplicada</li><li>1.3 - Climatologia Física, Dinâmica e Aplicada</li></ol></li><br/><li><b>2. Composição e Estrutura Vertical da Atmosfera Terrestre</b><ol style="list-style-type: none"><li>2.1 – Origem e Composição Química da Atmosfera</li><li>2.2 – Distribuição de Constituintes Gasosos</li><li>2.3 – Equação de Estado do Ar Seco</li><li>2.4 – Perfil Vertical de Pressão e Densidade</li><li>2.5 – Geopotencial, Espessura de Camada, Equação Hipsométrica</li><li>2.6 – Perfil Vertical de Temperatura – Camadas da Atmosfera Terrestre</li></ol></li></ol> |  |          |





### 3. Termodinâmica da Atmosfera Seca

- 3.1 - 1ª Lei da Termodinâmica Aplicada à Atmosfera
- 3.2 - Processos Adiabáticos. Temperatura Potencial. Entropia.
- 3.3 - O Conceito de Estabilidade Estática

### 4. Efeitos do Vapor D'Água

- 4.1 - Equação de estado para o vapor
- 4.2 - Cálculo da pressão de vapor de saturação
- 4.3 - Umidade específica, razão de mistura, umidade relativa
- 4.4 - Temperatura virtual
- 4.5 - Temperatura do ponto de orvalho

### 5. Aerossóis Atmosféricos

- 5.1 - Concentração e tamanho dos aerossóis atmosféricos
- 5.2 - Fontes e sumidouros dos aerossóis atmosféricos
- 5.3 - Núcleos de Condensação de Nuvens. Nucleação da fase líquida.
- 5.4 - Núcleos de Gelo. Nucleação da Fase Sólida.

### 6. Nuvens

- 6.1 - Definição. Processos de formação das nuvens
- 6.2 - Classificação.
- 6.3 - Cumulus e Cumulonimbus
- 6.4 - Stratocumulus. Stratus. Nimbostratus.
- 6.5 - Nuvens médias e nuvens altas.

### 7. Microfísica de Nuvens

- 7.1 - Concentração. Teor de Água Líquida.
- 7.2 - Função-Distribuição de Gotas
- 7.3 - Condensação e Evaporação.
- 7.4 - Coalescência e Formação de Precipitação em Nuvens Quentes
- 7.5 - Aparência das Partículas de Gelo em Nuvens
- 7.6 - Flocos de neve, graupel e granizo
- 7.7 - Processos físicos em nuvens de fase mista

### 8. Introdução à Dinâmica Atmosférica

- 8.1 - A 2ª Lei de Newton e os fluidos
- 8.2 - Força do gradiente de pressão
- 8.3 - A força gravitacional. Gravidade efetiva.



- 8.4 – O Efeito de Coriolis
- 8.5 – Escoamentos balanceados: Vento geostrófico, vento gradiente, vento ciclostrófico
- 8.6 – Efeitos da força viscosa

### **9. Circulações Locais e Regionais**

- 9.1 – Circulações térmicas
- 9.2 - Brisa Terrestre e Marítima
- 9.3 - Circulações Vale-Montanha
- 9.4 - Monções

### **10. Massas de Ar e Frentes**

- 10.1 – Massas de Ar
- 10.2 – Frentes Frias
- 10.3 – Frentes Quentes
- 10.4 – Frentes Estacionárias
- 10.5 – Oclusões

### **11. A Circulação Geral da Atmosfera**

- 11.1 – Modelo simples de circulação geral
- 11.2 – Modelo de três células
- 11.3 – A Circulação Geral Observada
- 11.4 – El Niño e La Niña

### **12. Sistemas de Tempo atuantes no Nordeste Brasileiro**

- 12.1 – Influência dos Oceanos nas Chuvas da Região
- 12.2 – O papel da ZCIT
- 12.3 – Vórtices Ciclônicos de Ar Superior
- 12.4 – O papel das Frentes Frias
- 12.5 – Linhas de Instabilidade e Sistemas de Mesoescala
- 12.6 – A Oscilação Intra-sazonal
- 12.7 – Distúrbios de Leste

As aulas serão expositivas, acompanhadas de experimentos e/ou demonstrações e utilização de outros materiais instrucionais relativos ao conteúdo abordado.



A avaliação de desempenho dos alunos consistirá no cômputo dos resultados das provas de verificação que serão aplicadas durante o semestre. As provas consistirão de três a cinco questões, práticas e/ou dissertativas, sobre os conteúdos avaliados e estudados.

Bibliografia

1. COSTA, A. A. e SILVA, E. M. Meteorologia Básica. Apostila. Universidade Estadual do Ceará, 2002 (texto de referência).
2. VIANELLO, R. L. e ALVES, A R. Meteorologia Básica e Aplicações. Viçosa – MG. Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa. 1991.
3. AHRENS, D.C., Meteorology Today. West Publishing, 1985.
4. WALLACE, J. M. e HOBBS, P. V. Atmosphere Science – an introductory survey. Orlando – Florida. Academic Press. 1977
5. STULL, R. B., Meteorology for Scientists and Engineers. Cole Publishing Company. 2ª Edição, 2000.



Curso: LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

Disciplina: O COMPUTADOR E O VÍDEO NO ENSINO DE FÍSICA

Código: CT360

Carga Horária: 68 h

Créditos: 04

Fluxo: 2002

Pré-Requisito: Didática Geral I

**EMENTA:** O filme e o vídeo didáticos: função e características; As dinâmicas de utilização do material audiovisual; Modalidades de utilização de computadores no ensino de Física: Simulação, controle e aquisição de dados (Laboratório assistido por Computador). Modelos quantitativos e semi – quantitativos; Projetos Tutoriais e Multimídia; Avaliação de Softwares.

**OBJETIVOS:** Introdução de novas tecnologias no Ensino de Física.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- I O Filme e o Vídeo Didáticos
  1. Função
  2. Características
- II As Dinâmicas de utilização do material audiovisual
- III Modalidades de utilização de computadores no ensino de Física
  1. Simulação, controle e aquisição de dados
  2. Modelos quantitativos e semi-quantitativos
- IV Projetos Tutoriais e Multimídia
- V Avaliação de Softwares

#### BIBLIOGRAFIA

1. PENTEADO, H. D. Televisão e escola - conflito ou cooperação? São Paulo: Cortez Editora, 1991.
2. SANCHO, J. M. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
3. MORAN, M et alli. Inovações Tecnológicas e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus, 2000.



|   |    |        |
|---|----|--------|
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |    |        |
| <b>Laboratório de Física I</b>  |    | CT249  |
| 120 horas-aula  | 04 | 2002.1 |
| Mecânica Básica II  |    |        |
| <p>Resolução de problemas por meios experimentais, definindo estratégias e instrumentos adequados. Condições de equilíbrio de um corpo rígido ou roda de inércia. Determinação do momento de inércia. Determinação da aceleração da gravidade por diferentes processos. Movimentos envolvendo forças dissipativas. Experimentos sobre as leis de conservação da mecânica: momento linear e energia.</p>   |    |        |
| <p>Aprender técnicas experimentais básicas e análise de dados. Aprender a fazer relatórios técnico-científicos. Determinar incertezas de instrumentos de medidas. Aprender a fazer gráficos e ajuste de funções no computador. Aprender a usar instrumentos como paquímetros, micrômetros, balanças, termômetros, cronômetros, etc. no desenvolvimento de experimentos.</p>   |    |        |
| <p>I. Tratamento de Dados Experimentais e Análise de Erros<br/>1. Caracterização de Dados: Parâmetros de Posição e Parâmetros de Dispersão<br/>2. Estimativas em Medidas Diretas: Valor Esperado e Incerteza<br/>3. Estimativas em Medidas Indiretas: Propagação de Erros e Ajuste de Funções</p> <p>II. Experimento sobre Queda Livre<br/>1. Determinação da Aceleração da Gravidade Local</p> <p>III. Experimento com Plano Inclinado sem Atrito (Trilho de Ar)<br/>1. Determinação da Aceleração da Gravidade Local</p> <p>IV. Experimento com Pêndulo Simples<br/>1. Determinação da Aceleração da Gravidade Local</p> <p>V. Experimento sobre Determinação da Constante Elástica de uma Mola<br/>1. Criando um Dinamômetro</p> |    |        |

Programa de disciplina

| Caracterização da Disciplina<br>código | nome da disciplina                | curso   | créditos |
|--|-----------------------------------|---|----------|
|  | Introdução à Mecânica Quântica II | Licenciatura Plena em Física<br>Bacharelado em Física | 4        |
| Pré-Requisitos<br>código               | nome da disciplina                |   | crédito: |
|  | Introdução à Mecânica Quântica I  |   | 6        |

Programa

Representação matricial dos operadores; Momentos angulares; Acoplamento spin-órbita; Métodos de aproximação: teoria das perturbações; Método variacional; Método WKB; O átomo num campo de radiação; Teoria do espalhamento; Sistemas de dois níveis; Representação de Heisenberg; Evolução temporal em termos de operadores

Bibliografia

1. LANDAU, L. D. e LIFSHITZ, E. M. Quantum Mechanics: non-relativistic Theory. Great Brita Pergamon. 1994.
2. COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B E LALÖE, F. Quantum Mechanics. NY. Wiley. 1977



## Curso de Licenciatura Plena e Bacharelado em Física

| Nome da disciplina  |  | Código       |
|---|--|--------------|
| <b>Ciência, tecnologia e sociedade</b>  |  | <b>CT253</b> |
| Licenciatura Plena e Bacharelado em Física  |  |              |
| Vestibular  |  |              |
| Carga horária   |  |              |
| 60 horas  |  | 4            |
| Conteúdo  |  |              |
| Discussão sobre ciência e sociedade; Física e sua influência na sociedade através da tecnologia; Descobertas científicas e sociedade;   |  |              |
| Objetivos   |  |              |
| Contextualização da física, como ciência em uma sociedade tecnológica;  |  |              |
| Conteúdo Programático   |  |              |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciência e sociedade.</li><li>2. Ciência, técnica e tecnologia.</li><li>3. Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia.</li><li>4. O papel da ciência na sociedade atual.</li><li>5. A sociedade tecnológica como paradigma da modernidade.</li><li>6. Uma visão panorâmica da ciência: a pesquisa fragmentada em várias áreas: Física, Química, Biologia, etc.</li><li>7. Integração de sistemas estudados por diversas áreas do conhecimento científico concomitantemente.</li><li>8. Exemplos de descobertas científicas e tecnológicas e suas repercussões sociais.</li></ol> |  |              |
| Metodologia   |  |              |
| Aulas expositivas com participação, utilização de recursos materiais e computacionais, dinâmica de grupo.   |  |              |
| Avaliação   |  |              |
| Participação nas atividades individuais e de grupo, provas escritas, pontualidade e assiduidade   |  |              |



Bibliografia

1. ANDERY, M. A. e alli. Para compreender a ciência - uma perspectiva. histórica. 3a. Edição. Rio de Janeiro - RJ. Editora Espaço e Tempo. 1988.
2. VIDAL, E. M. O nascimento da ciência moderna in Cadernos da Pós-graduação. Faculdade de Educação da UFC. Fortaleza - CE. 1996. pp. 50-58.
3. MEIS, L. e FONSECA, L. O ensino de ciências e cidadania in Em Aberto. No. 55. Ano 11. Jul/Set 1992. Pp 57-62. Brasília - DF.
4. RUTHERFOR, J. e AHLGREN, A. Ciência para todos. Lisboa. Editora Gradiva 1995.
5. SAGAN, C. O mundo assombrado pelos demônios - a ciência vista como uma vela no es-curo. São Paulo. Companhia das Letras. 1996.



**Programa de disciplina**

| Caracterização da Disciplina |  |   |          |
|------------------------------|--|---|----------|
| código                       | nome da disciplina                       | curso   | créditos |
| CT351                        | Propostas e Projetos de Ensino de Física | Licenciatura Plena em Física<br>Bacharelado em Física | 4        |
| Pré-Requisitos               |  |   |          |
| código                       | nome da disciplina                       |   | créditos |

**Programa**

O Guia Curricular Vigente para o Ensino de Física. Análise de grandes projetos nacionais e internacionais na área do Ensino de Física, do ponto de vista da concepção de Física, proposta educacional, modelo de aprendizagem, abordagem de conteúdo, atividades experimentais desenvolvidas etc.. Análise dos livros e materiais didáticos nacionais. A produção de textos de Física: objetivos, metodologia e avaliação. A produção do material didático e a dinâmica de sua utilização. Exposições e Feiras de Ciência: preparação e utilização.

**Bibliografia**

1. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A Física. São Paulo. Cortez Editora. 1991.
2. SILVA, T. M. N. A construção do currículo na sala de aula: o professor como pesquisador. São Paulo. EPU. 1990.
3. SANTOS, G. L. e BESSA MAIA, J., E. Informática Educativa: proposta metodológica da pedagogia de projetos. Fortaleza. Mimeo. 1999.
4. SANTOS, G. L., VIDAL, E. M. e BESSA MAIA, J., E. Postura do Professor : mudanças de paradigmas didáticos e metodológicos. Fortaleza. Mimeo. 1999.
5. SANTOS, G. L., VIDAL, E. M. e BESSA MAIA, J., E. Avaliação de softwares educativos e aplicáveis à educação. Fortaleza. Mimeo. 1999.
6. FARIA, W. Teorias de ensino e planejamento pedagógico. São Paulo. EPU. 1987

**Universidade Estadual do Ceará - Coordenação do Curso de Física**

**Programa de disciplina**

| Caracterização da Disciplina |                      |   |          |
|------------------------------|----------------------|---|----------|
| código                       | nome da disciplina   | curso   | créditos |
| CT361                        | Física Contemporânea | Licenciatura Plena em Física<br>Bacharelado em Física |          |
| Pré-Requisitos               |                      |   |          |
| código                       | nome da disciplina   |   | créditos |

**Programa**

Apresentação de Seminários após pesquisa bibliográfica em revistas científicas de temas da Física do mundo contemporâneo tais como ciência dos materiais, isolantes, semicondutores, supercondutores, magnetos; energia: fontes clássicas e alternativas; funcionamento de aparelhos de uso cotidiano: motores, som, imagem, laser, etc.

**Bibliografia**

1. Nature. London, GB. Macmillan Magazines. Revista Científica.
2. Physics World. American Institute of Physics. Bristol, GB. Iop Publishing. Revista Científica.
3. Science. American Association for the Advancement of Science. Washington, DC. Revista Científica.
4. New scientist. London, GB. Ipc Magazines. Revista Científica



| DISCIPLINA | CÓDIGO | CARGA HORÁRIA | CREDITOS |
|------------|--------|---------------|----------|
| GEOLOGIA   | CT 506 | 60 H/A        | 04       |

**EMENTA:** Geologia - domínio e métodos. A terra em conjunto. A litosfera, minerais e rochas. Processos geológicos de origem externa. Geologia do Brasil e do Ceará.

### PROGRAMA:

1. Introdução
  - 1.1. Conceito e campo de estudo;
  - 1.2. A Terra forma, isostasia, grau geotérmico, constituição interna;
  - 1.3. Estudo sumário dos minerais e rochas: propriedades dos minerais, os principais minerais e classificação genética das rochas.
  
2. Geologia dinâmica
  - 2.1. Processos Geológicos de origem externa
    - 2.1.1. Intemperismo
      - 2.1.1.1. Agentes e processos
      - 2.1.1.2. Formação do solo
    - 2.1.2. Ação das águas continentais
      - 2.1.2.1. Águas subterrâneas: propriedades, movimentos aproveitamento e efeitos no relevo
      - 2.1.2.2. As águas do rio: dinâmica e fases de um rio denudação, transporte e sedimentação fluvial
      - 2.1.2.3. As águas de escoamento imediato
    - 2.1.3. Ação do vento
      - 2.1.3.1. Efeitos: ciclos erosivos
      - 2.1.3.2. Características principais dos depósitos sólidos
    - 2.1.4. Atividades geológicas do mar
      - 2.1.4.1. Ambientes marinho: área e topografia, plataforma continental, a água e diferentes regiões
      - 2.1.4.2. Atividades construtivas e destrutivas do mar
    - 2.1.5. Atividades geológicas do gelo
      - 2.1.5.1. Estudo das geladeiras
      - 2.1.5.2. Ciclo erosivo das geladeiras
      - 2.1.5.3. Morfologia resultante da ação do gelo
      - 2.1.5.4. Glaciação e isostacia



| DISCIPLINA | CÓDIGO | CARGA HORÁRIA | CRÉDITOS |
|------------|--------|---------------|----------|
| GEOLOGIA   | CT 506 | 60 H/A        | 04       |

- 2.1.6. Ação dos organismos
  - 2.1.6.1. Generalidades
  - 2.1.6.2. Combustíveis naturais: carvão e petróleo
  
- 2.2. Processos geológicos de origem interna
  - 2.2.1. Estudo do magma
    - 2.2.1.1. Seus principais caracteres
    - 2.2.1.2. Processos de assimilação
  
  - 2.2.2. Vulcanismo
    - 2.2.2.1. O edifício vulcânico
    - 2.2.2.2. Atividades vulcânicas
    - 2.2.2.3. Efeitos de atividades vulcânicas
    - 2.2.2.4. Distribuição geográfica dos vulcões
  
  - 2.2.3. Plutonismo
    - 2.2.3.1. Formas das intrusões
    - 2.2.3.2. Estruturas dos plutos
  
  - 2.2.4. Sismologia
    - 2.2.4.1. Causas e efeitos dos terremotos
    - 2.2.4.2. Distribuição dos terremotos na superfície terrestre
  
  - 2.2.5. Epirogênese
    - 2.2.5.1. Evidência da epirogênese
    - 2.2.5.2. Epirogênese, morfologia e sedimentação
    - 2.2.5.3. Teorias
  
  - 2.2.6. Orogênese
    - 2.2.6.1. Causas das forças orogenéticas
    - 2.2.6.2. Ciclo orogenéticos
    - 2.2.6.3. Tipos de montanhas
  
- 3. Aspectos gerais da geologia do Brasil
  - 3.1. Traços gerais da geologia da América do Sul
  - 3.2. O estudo brasileiro
  - 3.3. As bacias sedimentares \*
  - 3.4. O cretáceo brasileiro
  - 3.5. O cenozóico brasileiro
  - 3.6. Recursos minerais do Brasil
  
- 4. Aspectos gerais da geologia do Ceará
  - 4.1. Unidades geológicas, segundo as eras geológicas
  - 4.2. Aspectos da tectônica regional
  - 4.3. Ocorrências minerais do Ceará



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Coordenador do Curso

DISCIPLINA: DESENHO GEOMÉTRICO

Nº DE CRÉDITOS : 06 CÓDIGO: CT 146 C. HORÁRIA: 90 HORAS


CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

EMENTA:

Compreensão e conhecimento das noções básicas de morfologia geométrica, circunferências, retas, ângulos, triângulos e polígonos. Noções de retificação e equivalência de superfícies.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

01. Morfologia geométrica
02. Circunferências e retas
03. Perpendiculares, paralelas e retas congruentes
04. Linhas proporcionais
05. Ângulos - aplicações
06. Triângulos e quadriláteros
07. Polígonos regulares e arcos
08. Concordância
09. Ovais e espirais
10. Retificação e equivalência de superfícies
11. Tangência
12. Escalas
13. Cônicas e retas
14. Curvas cíclicas
15. Curvas diversas

  
Luciano Moura Cavalcante  
Coordenador do Curso de Lic. Plena em  
Matemática CCT-UECE