



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

RESOLUÇÃO CGRAD – 028/08, DE 15 DE OUTUBRO DE 2008

Aprova Planos de Ensino de disciplinas filiadas
ao Departamento de Física e Matemática.

A PRESIDENTE DO CONSELHO DE GRADUAÇÃO DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS, no uso das atribuições legais e regimentais que lhe são conferidas, considerando o que consta no processo 23062.002742/08-16, e, ainda, de acordo com o que foi aprovado na 14ª Reunião do Conselho de Graduação no ano de 2008, realizada em 15 de outubro,

RESOLVE:

Art. 1º – Aprovar os Planos de Ensino das disciplinas filiadas ao Departamento de Física e Matemática, que se encontram em anexo:

I – Introdução à Física Moderna;

II – Álgebra Linear;

III – Cálculo I;

IV – Cálculo II;

V – Cálculo IIB;

VI – Cálculo III;

VII – Cálculo IV;

VIII – Dinâmica;

IX – Equações Diferenciais;

X – Estática;

XI – Física I;



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

- XII – Física II;
- XIII – Física III;
- XIV – Física Experimental I;
- XV – Física Experimental II;
- XVI – Geometria Analítica e Álgebra Vetorial;
- XVII – Introdução à Teoria Quântica;
- XVIII – Matemática I;
- XIX – Matemática II;
- XX – Mecânica Fundamental;
- XXI – Ondas e Ótica.

Art. 2º – Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Publique-se e cumpra –se.

**Profª. Drª. Ivete Peixoto Pinheiro
Presidente do Conselho de Graduação**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

Anexo à Resolução CGRAD 028/08, de 15 de outubro de 2008

| | |
|---|-----------------|
| DISCIPLINA: Introdução à Física Moderna | CÓDIGO: 2DB.009 |
|---|-----------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Física e Química

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: Teórica Integralização: Optativa

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Núcleo de conteúdo básico.

Ementa:

| Teoria da relatividade; física quântica; física dos semicondutores; física nuclear; física de partículas. | |
|---|---------|
| Curso(s) | Período |
| ENGENHARIAS: ELÉTRICA; MECÂNICA; COMPUTAÇÃO; MATERIAIS; PRODUÇÃO CIVIL; E BACHARELADO EM QUÍMICA TECNOLÓGICA | 4º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|--|
| Pré-requisitos |
| Física III ou Física III B ou Ótica e Ondas. |
| Co-requisitos |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Pré-requisito: |
| Co-requisito: |
| Inter-relações desejáveis |
| Equações Diferenciais. |

| | |
|--|---|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Conhecer os princípios da Física fundamentais para os cursos de Engenharia; |
| 2 | Analisar os fenômenos físicos em geral; |
| 3 | Aplicar leis e princípios da Física na solução de problemas; |
| 4 | Elaborar e interpretar gráficos e diagramas; |
| 5 | Equacionar e resolver problemas; |
| 6 | Identificar os princípios físicos em aplicações práticas |
| 7 | Realizar pesquisas bibliográficas; |
| 8 | Relacionar os princípios da física aplicados à Engenharia; |
| 9 | Desenvolver trabalho em equipe; |

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas-aula |
|---------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Teoria da relatividade: 1.1- Os postulados de Einstein. Relatividade da simultaneidade; dilatação do tempo; tempo próprio; contração do comprimento; comprimento próprio. 1.2- As transformações de Lorentz; adição de velocidades. | |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|---|----|
| | 1.3- Momento linear relativístico; massa em repouso. 1.4- Trabalho e energia na relatividade; energia de repouso. 1.5- A relatividade geral; princípio de correspondência. | 12 |
| 2 | Física quântica 2.1- Fótons e elétrons; o espectro do átomo de hidrogênio; níveis de energia; o núcleo do átomo. O átomo de Bohr. 2.2- Dualidade onda – partícula; ondas de De Broglie; o elétron ondulatório. 2.3- Princípio da incerteza. 2.4- Função de onda; pacote de onda. A equação de Schrödinger. 2.5- Poço de potencial; barreira de potencial e efeito túnel. | 14 |
| 3 | Semicondutores: 3.1- Ligações moleculares. Espectro molecular: níveis de energia. 3.2- Estrutura de um sólido: redes cristalinas; ligação nos sólidos; Modelo do elétron livre para um metal. 3.3- Isolantes e semicondutores; bandas de energia. Supercondutividade. 3.4- Semicondutores: buracos e impurezas; junção p-n; correntes através da junção; diodo emissor de luz. 3.5- Transistores; circuitos integrados. | 12 |
| 4 | Física nuclear: 4.1- Propriedades do núcleo; os números N e Z; massa e energia de ligação. Força nuclear. 4.2- Estabilidades nuclear e radioatividade: decaimento alfa; decaimento beta; decaimento gama. Meia vida e vida média. 4.3 -Fissão nuclear ; reatores nucleares; fusão nuclear. | 12 |
| 5 | Física das partículas 5.1-Partículas fundamentais; elétron, próton; nêutron; fóton; pósitron; mésons. 5.2- Aceleradores de partículas. 5.3- Interação entre partículas. Hádrons e Léptons. Leis da | |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---|-----------|
| conservação. 5.4- Os Quarks. Partículas de campo. O modelo padrão. | 10 |
| Total | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física IV Ótica e Física Moderna</i> . 10ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004 |
| 2 | TIPLER, P., MOSCA, G. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Vol 3 Física Moderna: Mecânica Quântica – Relatividade - Estrutura da Matéria</i> .5ª edição. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2006 |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|---|
| 1 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; Walker, J. <i>Fundamentos da Física Vol 4 Ótica e Física Moderna</i> . 7ª edição Rio de Janeiro: LTC, 2007 |
| 2 | NUSSENZVEIG, H., M. <i>Curso de Física Básica 4 Ótica – Relatividade – Física Quântica</i> , São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1998 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| DISCIPLINA: ÁLGEBRA LINEAR | CÓDIGO: 2DB.017 |
|-----------------------------------|-----------------|

VALIDADE:

Início: **Dezembro/2007**

Eixo:

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica**

Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Espaços vetoriais, subespaços, bases, dimensão; transformações lineares e representação matricial; autovalores e autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização; formas quadráticas; aplicações.

| Curso(s) | Período |
|-----------------|---------|
| Eng. Elétrica | 4º |
| Eng. Mecânica | 4º |
| Eng. Computação | 3º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIDADES

| |
|--|
| Pré-requisitos |
| Geometria Analítica e Álgebra Vetorial |
| Cálculo II |
| Co-requisitos |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| -- |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Cálculo III |

| | |
|--|---|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Ser capaz de reconhecer e trabalhar com propriedades de Espaços Vetoriais. |
| 2 | Ser capaz de reconhecer Subespaços Vetoriais. |
| 3 | Saber aplicar mudança de base. |
| 4 | Saber calcular autovalores e autovetores e interpretar seus papéis em problemas. |
| 5 | Saber obter vetores ortogonais a vetores dados. |
| 6 | Ser capaz de trabalhos com propriedades de Produto Interno. |
| 7 | Ser capaz de reconhecer que elementos e/ou soluções de problemas de Engenharia, ou de outra área da Matemática, constituem um Espaço Vetorial e explorar os tópicos estudados em sua solução. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|---------------------------|--|---------------------------------------|
| 1 | ESPAÇOS VETORIAIS Definição e exemplos de Espaços Vetoriais Definição e exemplos de Subespaços Vetoriais Combinação Linear e Dependência e Independência Linear Base e dimensão de um espaço vetorial | 16 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|--|----|
| | Mudança de base | |
| 2 | TRANSFORMAÇÕES LINEARES Transformação do plano no plano Teoremas de Aplicações Lineares e Matrizes Aplicações lineares e matrizes | 12 |
| 3 | DIAGONALIZAÇÃO DE OPERADORES Autovalores e autovetores Polinômio característico Operadores diagonalizáveis Polinômio minimal e teorema de Cayley-Hamilton | 8 |
| 4 | PRODUTO INTERNO Definição e propriedades do produto interno Processo de Ortogonalização de Gram - Schmidt Ortonormalização | 6 |
| 5 | OPERADORES ESPECIAIS Operadores ortogonais e auto-adjuntos Formas lineares, bi-lineares e quadráticas | 6 |
| 6 | APLICAÇÃO (a escolher) Mudança de Base Vetorial entre coordenadas cartesianas e cilíndricas e esféricas Classificação de cônicas e quádricas Sistemas de equações diferenciais lineares Processos iterativos Conjuntos convexos e programação linear | 12 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|-------------------------------|----|
| Produto interno e estatística | |
| Outras aplicações | |
| Total | 60 |

| Bibliografia Básica | |
|----------------------------|--|
| 1 | J. L. BOLDRINI, S. I. RODRIGUES COSTA, V. L. FIGUEIREDO e H. G. WETZLER; <i>Álgebra Linear</i> , 3a. ed., São Paulo: HARBRA, 1986. |
| 2 | A. STEINBRUCH e P. WINTERLE; <i>Álgebra Linear</i> , 2a. ed. (São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda.) 1987. |

| Bibliografia Complementar | |
|----------------------------------|---|
| 1 | C. A. CALLIOLI, H. H. DOMINGUES e R. C. F. COSTA; <i>Álgebra Linear e Aplicações</i> , 6a. ed. (São Paulo: Atual) 1998. |
| 2 | D. POOLE; <i>Álgebra Linear</i> , (São Paulo: Pioneira Thomson Learning) 2004. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

DISCIPLINA: **CÁLCULO I**

CÓDIGO: 2DB003

VALIDADE:
Matemática

Início: **Dezembro/2007**

Eixo:

Carga Horária: Total: **75 horas/ 90 horas-aula** Semanal: **6 aulas** Créditos: **6**

Modalidade: **Teórica**

Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Funções reais: limites, continuidade, gráficos; derivadas e diferenciais: conceito, cálculo e aplicações; máximos e mínimos; concavidade; funções elementares: exponencial, logaritmo, trigonométricas e inversas; integrais definidas: conceito, teorema fundamental e aplicações; integrais indefinidas: conceito e métodos de integração; integrais impróprias.

| Curso(s) | Período |
|------------------------------|---------|
| Engenharia de Computação | 1º |
| Engenharia Elétrica | 1º |
| Engenharia Mecânica | 1º |
| Engenharia de Produção Civil | 1º |
| Engenharia de Materiais | 1º |
| Química Tecnológica | 1º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|--|
| Pré-requisitos |
| -- |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito |
| Cálculo II (Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica) |
| Cálculo II B (Engenharia de Produção Civil, Química Tecnológica) |
| Física I (Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção Civil, Química Tecnológica) |
| Física Experimental A (Química Tecnológica) |
| Termodinâmica Química (Química Tecnológica) |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Geometria Analítica e Álgebra Vetorial |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
|--|--|
| 1 | Utilizar os conceitos de função, limite e continuidade na análise de situações práticas. |
| 2 | Aplicar as funções exponenciais, logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas a problemas reais. |
| 3 | Perceber a relação do conceito de limite com os conceitos de derivada e de integral definida. |
| 4 | Reconhecer derivadas como taxas de variação, identificando grandezas que são definidas a partir do conceito de derivada. |
| 5 | Aplicar técnicas de derivação em diversos contextos, tais como em problemas de otimização e taxas relacionadas. |
| 6 | Familiarizar-se com técnicas de construção de gráficos. |
| 7 | Compreender os conceitos de integral definida e de integral indefinida, bem como sua relação, por meio do Teorema Fundamental do Cálculo. |
| 8 | Calcular grandezas que são definidas como integrais definidas ou como integrais impróprias. |
| 9 | Utilizar técnicas de integração para resolver problemas. |
| 10 | Conceituar e desenvolver aplicações práticas de derivadas e integrais. |
| 11 | Perceber que o Cálculo é instrumento indispensável para a aplicação de técnicas de trabalho atuais em diversos campos. |
| 12 | Entender o Cálculo como um estudo das mudanças, dos movimentos, investigando os efeitos das pequenas mudanças (Cálculo Diferencial) e os efeitos cumulativos das pequenas mudanças (Cálculo Integral). |
| 13 | Ter consciência da importância do Cálculo Diferencial e Integral como base para a continuidade de seus estudos. |
| 14 | Refletir sobre o método pessoal de aquisição de conhecimento. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|--------------------|--|-------------------------------|
| 1 | INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO CÁLCULO Motivação ao estudo do Cálculo Retas Funções: definição, notação, gráficos e classificações | 12 |
| 2 | LIMITES E CONTINUIDADE Conceitos intuitivos e definições formais de limites Propriedades dos limites O teorema do confronto O limite trigonométrico básico Limites laterais Limites envolvendo o infinito Continuidade de funções | 10 |
| 3 | DERIVADAS A derivada num ponto: definição e interpretações A derivada como função Propriedades das derivadas - regras de derivação Derivada de função composta Derivada de função implícita Derivadas das funções trigonométricas diretas Derivadas das funções trigonométricas inversas Derivadas das funções exponenciais | 14 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|--|----|
| | Derivadas das funções logarítmicas Derivadas sucessivas | |
| 4 | APLICAÇÕES DAS DERIVADAS A Regra de l'Hôpital Máximos e mínimos de funções Crescimento e decrescimento de funções Concavidade em gráficos de funções Traçado de gráficos de funções O Teorema do Valor Médio Modelagem e otimização Incrementos e diferenciais Linearização e Polinômio de Taylor Taxas relacionadas | 22 |
| 5 | INTEGRAIS INDEFINIDAS Definição Propriedades Integrais de funções elementares Integração por substituição de variável Integração por partes Integração por decomposição em frações parciais Integração por substituição trigonométrica | 14 |
| 6 | INTEGRAIS DEFINIDAS Definição Propriedades | 18 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---|----|
| O Teorema Fundamental do Cálculo | |
| Áreas de regiões planas | |
| Volume pelo método das seções transversas | |
| Volume pelo método das cascas cilíndricas | |
| Integrais impróprias | |
| Total | 90 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|---|
| 1 | WEIR, M.D., Hass, J. e GIORDANO, F.R. <i>Cálculo (George B. Thomas Jr.)</i> , vol. I, 11ª ed., São Paulo, Addison Wesley, 2009. |
| 2 | STEWART, J. <i>Cálculo</i> , vol.1, 5ª ed., São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2006. |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|--|
| 1 | EDWARDS, C.H. e PENNEY, D.E. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol. 1, Rio de Janeiro, Prentice-Hall, 1994. |
| 2 | SWOKOWSKI, E. W. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.1, 2ª ed, São Paulo, Makron / McGraw-Hill, 1995. |
| 3 | SIMMONS, G. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.1, 1ª ed, São Paulo, McGraw-Hill, 1988. |
| 4 | LEITHOLD, L. <i>O Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.1, 3ª ed, São Paulo, Ed. Harbra, 1994. |
| 5 | DIVA, M. F. e Gonçalves, M. B. <i>Cálculo A: Funções, Limite, Derivação e Integração</i> , São Paulo, Prentice-Hall, 2007. |
| 6 | Disponível em http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br/medialib/indexb.html Acesso: 20 de outubro de 2008 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

DISCIPLINA: **CÁLCULO II**

CÓDIGO: 2DB014

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007** Término:

Eixo: Matemática

Carga Horária: Total: **75 horas/ 90 horas-aula** Semanal: **6 aulas** Créditos: **6**

Modalidade: **Teórica** Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, níveis; derivadas parciais: conceito, cálculo, e aplicações; coordenadas polares cilíndricas e esféricas: elementos de área e volume; integrais duplas e triplas em coordenadas cartesianas e polares: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas e aplicações; campos vetoriais; gradiente, divergência e rotacional; integrais curvilíneas e de superfície; teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes.

| Curso(s) | Período |
|--------------------------|---------|
| Engenharia de Computação | 2º |
| Engenharia Elétrica | 2º |
| Engenharia Mecânica | 2º |
| Engenharia de Materiais | 2º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Cálculo I |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Cálculo III |
| Física II |
| Estatística (Eng. Mecânica) |
| Estática (Eng. Mecânica) |
| Estatística (Eng. Elétrica, Eng. Computação) |
| Computação Gráfica (Eng. Computação) |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Física I |
| Física III |
| Eletromagnetismo (Eng. Elétrica) |
| Mecânica dos Fluidos (Eng. Mecânica) |
| Termodinâmica (Eng. Mecânica) |

| | |
|--|---|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Esboçar gráficos de funções simples de duas variáveis, manualmente ou por computador. |
| 2 | Esboçar gráficos de curvas em coordenadas polares, calculando suas áreas |
| 3 | Calcular derivadas parciais e derivadas direcionais e utilizá-las em aplicações |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----|--|
| 4 | Calcular integrais duplas, com uso de coordenadas cartesianas e polares |
| 5 | Calcular integrais triplas, com uso de coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas |
| 6 | Mudar de coordenadas em integrais duplas e triplas |
| 7 | Calcular integrais de caminho e de superfície |
| 8 | Relacionar integrais de caminho e de superfície com integrais duplas ou triplas, com uso dos teoremas integrais |
| 9 | Usar todos os tipos de integrais no cálculo de áreas, volumes, momentos, centróides |
| 10 | Perceber que o Cálculo é instrumento indispensável para a aplicação em trabalho atuais em diversos campos. |
| 11 | Ter consciência da importância do Cálculo Diferencial e Integral como base para a continuidade de seus estudos. |
| 12 | Aptidão para reconhecer e equacionar problemas práticos que sejam representados por integrais de linha e superfície. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS Conceito, gráfico, curvas de nível. Gráficos, superfícies de nível. Superfícies quádricas e cilíndricas. Limites e continuidade. Derivada parcial. Derivadas de maior ordem. Plano tangente. Aproximação Linear. Diferenciabilidade. Regra da cadeia. Derivada implícita. Derivada direcional, vetor gradiente. Reta normal. | 32 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|--|----|
| | <p>Máximos e mínimos. Pontos críticos.</p> <p>Problemas de otimização.</p> <p>Máximos e mínimos com vínculos. Método de Lagrange.</p> | |
| 2 | <p>INTEGRAIS MÚLTIPLAS</p> <p>Integral dupla e repetida.</p> <p>Aplicações da integral dupla. Volumes. Valor médio. Centróide. Centro de massa.</p> <p>Integral dupla em coordenadas polares. Aplicações.</p> <p>Integral tripla. Cálculo como integral repetida. Momento de inércia.</p> <p>Coordenadas cilíndricas e esféricas. Integral tripla nestas coordenadas.</p> <p>Centróide. Centro de massa. Momento de inércia.</p> <p>Mudança de variável em integrais duplas e triplas. Jacobiano.</p> | 30 |
| 3 | <p>INTEGRAIS CURVILÍNEAS E DE SUPERFÍCIE</p> <p>Parametrização de curvas e integrais de linha.</p> <p>Comprimento de arco.</p> <p>Independência de caminhos.</p> <p>Operadores diferenciais: gradiente, divergente, rotacional e suas propriedades.</p> <p>Funções potenciais, campos conservativos.</p> <p>Parametrização de superfícies e vetor normal. Integrais de superfícies. Área de Superfície.</p> <p>Cálculo de Integrais de superfícies.</p> | 12 |
| 4 | <p>TEOREMAS INTEGRAIS</p> <p>Teorema de Green no plano</p> | 16 |

J



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|--|-----------|
| Teorema de Gauss | |
| Teorema de Stokes | |
| Caracterização de campos conservativos | |
| Aplicações diversas | |
| Total | 90 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | FINNEY, R.L.; WEIR, M.D. ; GIORDANO, F.R. <i>Cálculo de George B. Thomas</i> , vol. 2, 10ª ed., São Paulo, Addison Wesley, 2004. |
| 2 | STEWART, J. <i>Cálculo</i> , vol.2, 5ª ed., São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2006. |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|--|
| 1 | EDWARDS, C.H. ; PENNEY, D.E. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol. 2 e 3, Rio de Janeiro, Prentice-Hall, 1994. |
| 2 | SWOKOWSKI, E. W. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.2, 2ª ed, São Paulo, Makron / McGraw-Hill, 1995. |
| 3 | SIMMONS, G. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.2, 1ª ed, São Paulo, McGraw-Hill, 1988. |
| 4 | LEITHOLD, L. <i>O Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.2, 3ª ed, São Paulo, Ed. Harbra, 1994. |
| 5 | FLEMMING, D.M. ; GONÇALVES, M. B. <i>Cálculo B: Funções de várias variáveis, integrais duplas e triplas</i> , São Paulo, Prentice-Hall, 2007. |
| 6 | FLEMMING, D.M. ; GONÇALVES, M. B. <i>Cálculo C: Funções vetoriais, integrais curvilíneas, integrais de superfície</i> , São Paulo, Prentice-Hall, 2007. |
| 7 | Disponível em http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br/medialib/indexb.html Acesso: 20 de outubro de 2008 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| DISCIPLINA: CÁLCULO II B | CÓDIGO: 2DB.002 |
|---------------------------------|-----------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Término:

Eixo: Matemática

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica**

Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, níveis; derivadas parciais: conceito, cálculo e aplicações; campos vetoriais; gradiente; integrais curvilíneas; séries numéricas; série e fórmula de Taylor.

| Curso(s) | Período |
|------------------------------|---------|
| Engenharia de Produção Civil | 2º |
| Química Tecnológica | 2º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Cálculo I |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|--|
| Física II (Química e Eng. de Produção Civil) |
| Estatística (Química) |
| Equações Diferenciais (Química e Eng. de Produção Civil) |
| Probabilidade e Estatística (Eng. de Produção Civil) |
| Termodinâmica Química (Química) |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Física I |
| Física IIIB |
| Ótica e Ondas (Química) |

Objetivos: *A disciplina deverá possibilitar ao estudante*

| | |
|---|---|
| 1 | Esboçar gráficos de funções simples de duas variáveis, manualmente ou por computador. |
| 2 | Calcular derivadas parciais e derivadas direcionais e utilizá-las em aplicações |
| 3 | Calcular integrais de caminho |
| 4 | Compreender processos de soma infinita, e decidir sobre sua convergência |
| 5 | Desenvolver funções em séries de Taylor |
| 6 | Usar a série de Taylor para obter aproximações polinomiais |
| 7 | Perceber que o Cálculo é instrumento indispensável para a aplicação em trabalho atuais em diversos campos. |
| 8 | Ter consciência da importância do Cálculo Diferencial e Integral como base para a continuidade de seus estudos. |
| 9 | Ter aptidão para reconhecer e equacionar problemas práticos que sejam representados por integrais curvilíneas. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|--------------------|---|-------------------------------|
| 1 | FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS Conceito, gráfico, curvas de nível. Gráficos, superfícies de nível. Superfícies quádricas e cilíndricas. Limites e continuidade. Derivada parcial. Derivadas de maior ordem. Plano tangente. Aproximação Linear. Diferenciabilidade. Regra da cadeia. Derivada implícita. Derivada direcional, vetor gradiente. Reta normal. Máximos e mínimos. Pontos críticos. Problemas de otimização. Máximos e mínimos com vínculos. Método de Lagrange. | 28 |
| 2 | SÉRIES NUMÉRICAS Sequências e limites Série como sequência de somas parciais Convergência e divergência. Convergência absoluta. Critérios de convergência para séries de termos positivos: comparações, integral, razão e raiz Convergência de séries alternadas | 16 |
| 3 | SÉRIES DE TAYLOR Convergência de séries de funções Séries de potências. Intervalo e raio de convergência Série de Taylor para funções infinitamente deriváveis Aproximações polinomiais, fórmula de Taylor | 10 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|---|----|
| | Erro na aproximação Aplicações | |
| 4 | INTEGRAIS CURVILÍNEAS Parametrização de curvas e integrais de linha. Comprimento de arco. | 6 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | FINNEY, R.L.; WEIR, M.D. ; GIORDANO, F.R. <i>Cálculo de George B. Thomas</i> , vol. 2, 10ª ed., São Paulo, Addison Wesley, 2004. |
| 2 | STEWART, J. <i>Cálculo</i> , vol.2, 5ª ed., São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2006. |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|---|
| 1 | EDWARDS, C.H. ; PENNEY, D.E. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol. 2 e 3, Rio de Janeiro, Prentice-Hall, 1994. |
| 2 | SWOKOWSKI, E. W. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.2, 2ª ed, São Paulo, Makron / McGraw-Hill, 1995. |
| 3 | SIMMONS, G. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.2, 1ª ed, São Paulo, McGraw-Hill, 1988. |
| 4 | LEITHOLD, L. <i>O Cálculo com Geometria Analítica</i> , vol.2, 3ª ed, São Paulo, Ed. Harbra, 1994. |
| 5 | FLEMMING, D.M. ; GONÇALVES, M. B. <i>Cálculo B: Funções de várias variáveis, integrais duplas e triplas</i> , São Paulo, Prentice-Hall, 2007. |
| | FLEMMING, D.M. ; GONÇALVES, M. B. <i>Cálculo C: Funções vetoriais, integrais curvilíneas, integrais de superfície</i> , São Paulo, Prentice-Hall, 2007. |
| 6 | Disponível em http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/thomas_br/medialib/indexb.html Acesso: 20 de outubro de 2008 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

DISCIPLINA: **CÁLCULO III**

CÓDIGO: 2DB.015

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Matemática

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica**

Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; equações diferenciais lineares de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.

| Curso(s) | Período |
|--------------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 3º |
| Engenharia Mecânica | 3º |
| Engenharia da Computação | 3º |
| Engenharia de Materiais | 3º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática

INTERDISCIPLINARIEDADES

Pré-requisitos:

Cálculo II

Co-requisitos:

Métodos Numéricos Computacionais (Engenharias Elétrica, Mecânica e de Computação.)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|--|
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito: |
| Cálculo IV (Engenharias Elétrica, Mecânica e de Computação) |
| Álgebra Linear (Engenharia Mecânica.) |
| Outras inter-relações desejáveis) |
| Métodos Numéricos Computacionais |
| Eletromagnetismo |
| Termodinâmica |
| Mecânica Geral |
| Física III |
| Dinâmica |

| | |
|---|--|
| Objetivos: <i>A disciplina devesse possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Reconhecer problemas passíveis de tratamento por equações diferenciais; |
| 2 | Elaborar modelos simples com a linguagem das equações diferenciais; |
| 3 | Identificar tipos comuns de equações diferenciais; |
| 4 | Resolver equações diferenciais de primeira e lineares de segunda ordem; |
| 5 | Saber o conceito das transformadas de Laplace, aplicações e propriedades; |
| 6 | Aplicar transformadas de Laplace às equações diferenciais; |
| 7 | Perceber que o Cálculo é instrumento indispensável para a aplicação em diversos campos. |
| 8 | Ter consciência da importância do Cálculo como base para a continuidade de seus estudos. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|--------------------|---|-------------------------------|
| 1 | <p>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE 1º ORDEM Conceituação, exemplos genéricos e exemplos de aplicações simples.</p> <p>Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª ordem: separáveis e redutíveis a separáveis.</p> <p>Equações Exatas e Fator Integrante</p> <p>Equações Diferenciais Lineares de 1º Ordem e Variação de Parâmetros.</p> <p>Famílias de Curvas e Trajetórias ortogonais.</p> | 18 |
| 2 | <p>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE 2º ORDEM E SUPERIORES</p> <p>Equações Diferenciais Ordinárias de Segunda Ordem Lineares Homogêneas, com coeficientes constantes. Solução Geral, Bases, PVI, Raízes Reais, Complexas e Duplas da Equação Característica. Operadores Diferenciais</p> <p>Equação de Cauchy-Euler, Existência e Unicidade de Soluções.</p> <p>Equações Diferenciais Ordinárias Lineares com Coeficiente Constante de Ordem Superior</p> <p>Equações Diferenciais Ordinárias Lineares não-Homogêneas. Sistemas de Equações Diferenciais, Método da Série de Potencia.</p> | 18 |
| 3 | <p>TRANSFORMADAS DE LAPLACE</p> <p>Transformada de Laplace, Transformada Inversa, Linearidade, Transformada de Laplace de Derivadas e Integrais</p> <p>Deslocamento em s e t, Função Degrau, Função Delta de Dirac</p> <p>Sistemas de Equações Diferenciais</p> <p>Derivação e Integração de Transformadas, Convolução, Frações Parciais, Funções Periódicas.</p> | 24 |
| Total | | 60 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Bibliografia Básica | |
|----------------------------|---|
| 1. | BOYCE ; DIPRIMA, <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno</i> - 7ª ed, LTC, 2002; |
| 2. | EDWARDS ; PENNEY, <i>Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Valor de Contorno</i> 7ª ed, Prentice Hall do Brasil, 2002; |

| Bibliografia Complementar | |
|----------------------------------|---|
| 1. | KREYSZIG, E., <i>Matemática Superior – Vol 2 – 2ª.ed</i> , LTC, 1985; |
| 2. | D. G. ZILL; <i>Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem</i> , São Paulo Pioneira Thomson Learning, 2003. |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

DISCIPLINA: **CÁLCULO IV**

CÓDIGO: 2DB.016

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Carga Horária: Total: **50 horas / 60 horas-aula** Semanal: **6 aulas** Créditos: **6**

Modalidade: **Teórica**

Integralização: **obrigatória**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Séries numéricas e de potências; séries de Taylor e aplicações; séries de Fourier; transformada de Fourier; equações diferenciais parciais; equações da onda, do calor e de Laplace.

| Curso(s) | Período |
|--------------------------|----------------|
| ENGENHARIA ELÉTRICA | 4º |
| ENGENHARIA MECÂNICA | 4º |
| ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO | 4º |
| ENGENHARIA DE MATERIAIS | 4º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIDADES

| Pré-requisitos | Código |
|---|---------------|
| Cálculo III | |
| Co-requisitos | |
| -- | |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito | |
| Eletromagnetismo (Engenharia Elétrica) | |
| Análise de Sistemas Lineares (Engenharia Elétrica) | |
| Mecânica dos Fluidos (Engenharia Mecânica) | |
| Disciplinas para as quais é co-requisito | |
| Variável Complexa (Engenharias Elétrica, Computação e Mecânica) | |
| Modelagem de Sistemas Dinâmicos (Engenharia de Computação) | |
| Outras inter-relações desejáveis | |
| Métodos Numéricos e Computacionais | |
| Física III | |

| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
|--|---|
| 1 | Compreender e calcular limites de sequências numéricas |
| 2 | Compreender processos de soma infinita, e decidir sobre sua convergência |
| 3 | Desenvolver funções em séries de Taylor ou séries de Fourier |
| 4 | Usar a série de Taylor para obter aproximações polinomiais |
| 5 | Usar a série de Fourier para obter aproximações em soma de senóides |
| 6 | Compreender um problema de contorno com equação diferencial parcial (EDP) |
| 7 | Compreender processos de separação de variáveis em EDP |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----|--|
| 8 | Usar séries de Fourier na resolução de problemas de contorno em EDP |
| 9 | Saber resolver alguns casos especiais de equações de calor, onda e Laplace |
| 10 | Perceber que o Cálculo é instrumento indispensável para a aplicação em diversos campos. |
| 11 | Ter consciência da importância do Cálculo como base para a continuidade de seus estudos. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|--------------------|--|-------------------------------|
| 1 | SÉRIES NUMÉRICAS Sequências e limites Série como sequência de somas parciais Convergência e divergência. Convergência absoluta. Critérios de convergência para séries de termos positivos: comparações, integral, razão e raiz Convergência de séries alternadas | 16 |
| 2 | SÉRIES DE TAYLOR Convergência de séries de funções Séries de potências. Intervalo e raio de convergência Série de Taylor para funções infinitamente deriváveis Aproximações polinomiais, e erro na aproximação Aplicações | 12 |
| 3 | SÉRIES DE FOURIER Propriedades das senóides e suas combinações lineares O Problema de Fourier para funções periódicas | 12 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|--|----|
| | Determinação dos coeficientes de Fourier Teorema de convergência de Fourier Funções pares e ímpares Série de Fourier para extensões pares/ímpares de função definida em intervalo fechado finito | |
| 4 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS Método de solução usando separação de variáveis Uso de série de Fourier na resolução de algumas equações especiais As equações do calor, da onda e de Laplace como protótipos de EDP linear de segunda ordem Mudança linear de variáveis em EDP linear O método de D'Alembert | 14 |
| 5 | TRANSFORMADA DE FOURIER Definição e propriedades Transformada de Fourier de funções especiais Aplicações | 6 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | FINNEY, R.L.; WEIR, M.D. ; GIORDANO, F.R. <i>Cálculo de George B. Thomas Jr.</i> vol. 1, 10ª ed., São Paulo, Addison Wesley, 2004. |
| 2 | BOYCE & DIPRIMA, <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</i> , Editora John Wiley/Guanabara, 5ª a 8ª edições |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Bibliografia Complementar | |
|----------------------------------|--|
| 1 | EDWARDS & PENNEY, <i>Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno</i> , Prentice-Hall, 1985 |
| 2 | STEWART, J. <i>Cálculo</i> , vol.1, 5ª ed., São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2006. |
| 3 | CHURCHILL, R.V. <i>Séries de Fourier e problemas de valor de contorno</i> , 1978 |
| 4 | SPIEGEL, <i>Análise de Fourier</i> , Coleção Schaum, 1976 |
| 5 | OPPENHEIM, A.V., WILLSKY, A.S., <i>Signals and Systems</i> , Prentice-Hall, 1983 |
| 6 | BUTKOV, E., <i>Física Matemática</i> , LTC, 1988 |
| 7 | HSU, Hwei P. <i>Análise de Fourier</i> , LTC, 1973 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| DISCIPLINA: Dinâmica | CÓDIGO: 2EM.009 |
|-----------------------------|------------------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Mecânica dos Sólidos**

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica** Integralização: **Obrigatória**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Núcleo de conteúdo básico**

Ementa:

Cinemática de corpos rígidos no espaço: velocidade angular, relação entre derivadas de vetores em referenciais distintos, aceleração angular, velocidade e aceleração, relação entre velocidades e acelerações de dois pontos fixos em um corpo rígido, velocidade e aceleração de um ponto que se move em relação a um corpo rígido, rotação sem deslizamento (engrenagens etc.); sistemas de corpos rígidos: (restrições e vínculos); dinâmica de sistemas de partículas: equações de movimento; trabalho e energia; balanço da quantidade de movimento linear; balanço da quantidade de movimento angular; introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço: balanço da quantidade de movimento linear, balanço da quantidade de movimento angular, tensor de inércia, energia cinética; dinâmica de corpos rígidos no plano: equações de movimento particularizadas para duas dimensões, modelagem e simulação da dinâmica de mecanismos planos.

| Curso(s) | Período |
|---------------------|---------|
| ENGENHARIA MECÂNICA | 4º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Estática |
| Co-requisitos |
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Resistência dos Materiais I (pré-requisito) |
| |
| Inter-relações desejáveis |
| Cálculo III. |

| | |
|--|---|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Analisar a evolução de um sistema mecânico; |
| 2 | Relacionar grandezas cinemáticas relativas a um sistema de corpos rígidos sujeito a vínculos; |
| 3 | Obter equações de movimento de corpos rígidos pela aplicação das leis da Mecânica; |
| 4 | Aplicar os princípios da Dinâmica em problemas de interesse da Engenharia. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas-aula |
|---------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Dinâmica de sistemas de partículas: equações de movimento; trabalho e energia; balanço da quantidade de movimento linear; balanço da quantidade de movimento angular; | 10 |
| 2 | Cinemática de corpos rígidos no espaço: velocidade angular, relação entre derivadas de vetores em referenciais | 14 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|---|----|
| | distintos, aceleração angular, velocidade e aceleração, relação entre velocidades e acelerações de dois pontos fixos em um corpo rígido, velocidade e aceleração de um ponto que se move em relação a um corpo rígido, rotação sem deslizamento (engrenagens etc.); | |
| 3 | Sistemas de corpos rígidos: restrições e vínculos; | 7 |
| 4 | Dinâmica de corpos rígidos no plano: equações de movimento particularizadas para duas dimensões, modelagem e simulação da dinâmica de mecanismos planos. | 15 |
| 5 | Introdução à dinâmica de corpos rígidos no espaço: balanço da quantidade de movimento linear, balanço da quantidade de movimento angular, tensor de inércia, energia cinética; | 14 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | MERIAM, J. L. e KRAIGE, L. G., <i>Mecânica – Dinâmica</i> , 5ª edição, editora LTC 2004; |
| 2 | BEER, Ferdinand P., JOHNSON, E. Russel, <i>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica</i> , 5ª edição, Makron Books (Grupo Pearson), 1994 |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|--|
| 1 | HIBBELER, R. C., <i>Mecânica – Dinâmica</i> , 8ª edição, editora LTC, 1999 |
|---|--|



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| DISCIPLINA: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS | CÓDIGO: S2EQUA01 |
|-----------------------------------|------------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Matemática**

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica** Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Equações ordinárias de primeira e segunda ordens: resolução e aplicações; equações lineares; soluções em série de potências; sistemas de equações diferenciais lineares; equações diferenciais parciais; conceitos básicos de transformada de Laplace e séries de Fourier.

| Curso(s) | Período |
|-----------------------------------|---------|
| Engenharia de Produção Civil (OB) | 3º |
| Química Tecnológica (OB) | 3º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Cálculo II B |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| -- |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Física II |

| | |
|--|--|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Caracterizar equações diferenciais ordinárias quanto a ordem e linearidade. |
| 2 | Resolver equações diferenciais ordinárias de primeira e segunda ordens pelos diversos métodos estudados. |
| 3 | Saber identificar o método mais conveniente para a resolução de uma equação diferencial dada. |
| 4 | Modelar, como uma equação diferencial, problemas da Física ou da Engenharia postos em termos de taxas de variação e solucioná-los. |
| 5 | Perceber que equações diferenciais são instrumentos indispensáveis para a aplicação em diversos campos. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|--------------------|--|-------------------------------|
| 1 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS Definições e terminologia Problemas de Valor Inicial e de Valores de Contorno | 5 |
| 2 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE PRIMEIRA ORDEM Variáveis Separáveis Fator integrante Equações exatas Modelagem com equações de primeira ordem | 12 |
| 3 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS DE SEGUNDA ORDEM | 17 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|--|----|
| | Características teóricas da solução geral de equações homogêneas e não-homogêneas Equações homogêneas com coeficientes constantes Equações não-homogêneas: método dos coeficientes a determinar Equações não-homogêneas: método da variação dos parâmetros Modelagem com equações de segunda ordem | |
| 4 | SOLUÇÕES EM SÉRIES DE POTÊNCIAS | 7 |
| 5 | TRANSFORMADA DE LAPLACE Definições e propriedades Transformada inversa e transformada de derivadas Soluções de equações diferenciais de primeira e segunda ordens | 7 |
| 6 | SISTEMAS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES | 7 |
| 7 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS Conceitos básicos | 3 |
| 8 | SÉRIES DE FOURIER Conceitos básicos | 2 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|---|
| 1 | D. G. ZILL; <i>Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem</i> , São Paulo Pioneira Thomson Learning, 2003. |
| 2 | W. E. BOYCE e R. C. DI PRIMA; <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</i> , 6 ^a , 7 ^a , 8 ^a . ed. , Rio de Janeiro: LTC Editora. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Bibliografia Complementar | |
|---------------------------|---|
| 1 | C. H. EDWARDS Jr. e D. E. PENNEY; <i>Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno</i> 3a. ed. , Rio de Janeiro: LTC Editora, 1995. |
| 2 | R. J. SANTOS; <i>Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias</i> , Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2006. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| DISCIPLINA: Estática | CÓDIGO: 2EM010 |
|-----------------------------|-----------------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Mecânica dos Sólidos**

Carga Horária: Total: **50 horas/60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica** Integralização: **Obrigatória**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Núcleo de conteúdo básico**

Ementa:

Estática no plano e no espaço; análise do equilíbrio de corpos materiais; cálculo do centro de gravidade de sistemas variados; momentos estáticos; forças internas e externas (axial e cortante); binários; sistemas equivalentes; treliças planas; deformação em barras sob o efeito de cargas axiais; diagramas de esforços; cabos flexíveis; trabalho virtual e energia; momento de inércia; atrito; introdução à noção de tensão.

| Curso(s) | Período |
|---------------------|---------|
| Engenharia Mecânica | 3º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Física I, Cálculo II |
| Co-requisitos |
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |

JP



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| Dinâmica (pré-requisito) |
| |
| Inter-relações desejáveis |
| Cálculo III, Resistência dos Materiais I. |

| | |
|---|---|
| Objetivos: <i>A disciplina devesse possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Analisar um sistema de forças e torques; |
| 2 | Aplicar as leis da mecânica no estudo de sistemas físicos em equilíbrio; |
| 3 | Estabelecer condições para o equilíbrio de sistemas mecânicos; |
| 4 | Aplicar os princípios da Estática em problemas de interesse precípua da Engenharia. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas |
|---------------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | Sistemas de forças: força, princípio da transmissibilidade, forças concorrentes, componentes vetoriais, momentos estáticos, teorema de Varignon, binários, resultantes, sistemas equivalentes. | 10 |
| 2 | Equilíbrio: diagrama de corpo livre, análise do equilíbrio de corpos materiais, equilíbrio de corpos rígidos, condições de equilíbrio, restrições e determinação estática, estática no plano e no espaço, treliças planas. | 10 |
| 3 | Forças distribuídas: cálculo do centro de gravidade em sistemas variados, centro de massa e centróide, Teoremas de Pappus, forças internas e externas (axial e cortante), deformação em barras sob o efeito de cargas axiais, diagramas de esforços, cabos flexíveis. | 12 |
| 4 | Atrito: atrito seco, aplicações de atrito em máquinas: cunhas, parafusos, mancais, correias flexíveis. | 10 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 5 | Trabalho virtual e Energia: trabalho de uma força, trabalho de um binário, trabalho virtual, equilíbrio de sistemas de corpos rígidos, energia potencial e estabilidade. | 8 |
| 6 | Momento de inércia: momento de inércia de área, momentos de inércia retangulares e polares, raio de giração, transferência de eixos, áreas compostas, produtos de inércia e rotação de eixos. | 8 |
| 7 | Introdução à noção de tensão. | 2 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|---|
| 1 | MERIAM, J. L. e KRAIGE, L. G., <i>Mecânica – Estática</i> , 5ª edição, Rio de Janeiro editora LTC, 2004; |
| 2 | BEER, Ferdinand P., JOHNSON, E. Russel, <i>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática</i> , 5ª edição, São Paulo: Makron Books (Grupo Pearson) , 1991 |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|--|
| 1 | HIBBELER, R. C., <i>Mecânica – Estática</i> , 8ª edição, Rio de Janeiro: editora LTC, 1999 |
|---|--|



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----------------------|-----------------|
| DISCIPLINA: Física I | CÓDIGO: 2DB.019 |
|----------------------|-----------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Física e Química

Carga Horária: Total: 50 **horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: Teórica Integralização: Obrigatório

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Núcleo de conteúdo básico

Ementa:

Introdução; velocidade e acelerações vetoriais; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação da energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos; gravitação.

| Curso(s) | Período |
|------------------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 2º |
| Engenharia Mecânica | 2º |
| Engenharia de Produção Civil | 2º |
| Química Tecnológica | 2º |
| Engenharia de Computação | 2º |
| Engenharia de Materiais | 2º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Cálculo I |
| Co-requisitos |
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Física II, Estática, Fundamentos de Resistência dos Materiais |
| |
| Transdisciplinaridade (inter-relações desejáveis) |
| Cálculo II |

| | |
|---|---|
| Objetivos: <i>A disciplina devesse possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Conhecer os princípios básicos da Mecânica. |
| 2 | Aplicar os princípios básicos da Mecânica a situações do cotidiano do profissional; |
| 3 | Utilizar os princípios da Mecânica na análise de sistemas de interesse da Engenharia; |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|---------------------------|--|---------------------------------------|
| 1 | Introdução Grandezas físicas, modelos e unidades Ordem de grandeza Incerteza e algarismos significativos Vetores | 02 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|--|----|
| | | |
| 2 | Velocidade e aceleração vetoriais Deslocamento e velocidade média Velocidade instantânea Aceleração instantânea e aceleração média Movimentos em uma dimensão Movimento de queda livre Movimentos no plano e no espaço Movimento de projéteis e movimento circular Velocidade relativa | 10 |
| 3 | Princípios da Dinâmica Força e interações Primeira lei de Newton Segunda lei de Newton Massa e peso Terceira lei de Newton Diagramas de corpo livre Forças de atrito Dinâmica do movimento circular | 12 |
| 4 | Trabalho e energia mecânica Trabalho de uma força constante Trabalho de uma força variável Trabalho e energia cinética Potência | 10 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|---|----|
| | Forças conservativas e forças não conservativas Energia potencial Conversão da energia mecânica Lei da conservação da energia mecânica Lei da conservação da energia Cálculo da força a partir do potencial | |
| 5 | Momento linear e conservação do momento linear O momento linear e impulso Sistema de duas partículas Sistema com um número qualquer de partículas Centro de massa Sistema de partículas sob ação de forças externas Sistemas com massa variável Colisões Leis de conservação e colisões Colisões em uma dimensão Colisões elásticas em duas dimensões | 10 |
| 6 | Rotação de corpos rígidos Velocidade angular Aceleração angular Relações entre cinemática angular e cinemática linear Energia no movimento de rotação Momento de inércia Torque | 14 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|--|-----------|
| | Torque e aceleração angular de um corpo rígido Movimento combinado de rotação e translação Momento angular Conservação do momento angular | |
| 7 | Introdução à Gravitação | 02 |
| | Total | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|---|
| 1 | CHAVES, A. S.; SAMPAIO, J. F. <i>Física Básica. Mecânica</i> . Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007 |
| 2 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física I Mecânica</i> 12 ^a Edição São Paulo: Addison Wesley, 2008 |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|---|
| 1 | RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. <i>Física I Mecânica</i> . 5 ^a Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2003 |
| 2 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física Vol I Mecânica</i> . 7 ^a Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006 |
| 3 | TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <i>Física Volume 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica</i> . 5 ^a Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006. |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

DISCIPLINA: Física II

CÓDIGO: 2DB020

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Física e Matemática**

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica** Integralização: **Obrigatória**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básico**

Ementa

Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico e lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua; campo magnético; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; ondas eletromagnéticas; lei de Lenz; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada.

| Curso(s) | Período |
|------------------------------|---------|
| ENGENHARIA ELÉTRICA | 3º |
| ENGENHARIA MECÂNICA | 3º |
| ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL | 3º |
| QUÍMICA TECNOLÓGICA | 3º |
| ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO | 3º |
| ENGENHARIA DE MATERIAIS | 3º |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|--|
| Pré-requisitos: |
| Física I e Cálculo II ou Cálculo IIB |
| Co-requisitos: |
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito: |
| Co-requisito: Física Experimental I; Circuitos Elétricos I (Eng. Ele.); Materiais Elétricos (Eng. Ele.). |
| Pré-requisito: Física III (E,M,Co); Física III B; Eletrotécnica Industrial (M); Sistemas Digitais (E); Ótica e Ondas (Qui); Instalações Elétricas Prediais(EPC); Fundamentos de Eletrônica e Instrumentação(EMat); Robótica (ECom) |
| |
| Inter-relações desejáveis |
| |

| | |
|--|---|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Conhecer as equações de Maxwell na formulação integral. |
| 2 | Resolver problemas elementares envolvendo campos elétricos e/ou campos magnéticos |
| 3 | Compreender o funcionamento de dispositivos elétricos e eletrônicos por meio das leis fundamentais do eletromagnetismo. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas-aula |
|--------------------|---|-----------------------------|
| 1 | O Campo Elétrico e A Lei de Gauss Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico e Lei de Gauss. | 8 |
| 2 | O Potencial Elétrico e Circuitos Elétricos O potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua. | 18 |
| 3 | O Campo Magnético e a Lei de Ampère O campo magnético; o Efeito Hall; a lei de Biot-Savart; a lei de Ampère. | 16 |
| 4 | O Campo Magnético e a Lei de Faraday Indução eletromagnética; a lei de Faraday; a lei de Lenz; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada; ondas eletromagnéticas; a lei de Gauss do Magnetismo; síntese das equações de Maxwell. | 18 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|---|
| 1 | CHAVES, A. S. <i>Física Básica. Eletromagnetismo</i> . Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2007 |
| 2 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física III Eletromagnetismo</i> . 10ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2004 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Bibliografia Complementar | |
|---------------------------|--|
| 1 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física Vol III Eletromagnetismo</i> . 7ª Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007 |
| 2 | TIPLER, P., MOSCA, G. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, vol 2, Eletricidade, Magnetismo e Ótica</i> . 5ª Edição Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2006 |

J



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

| | |
|------------------------|----------------|
| DISCIPLINA: Física III | CÓDIGO: 2DB009 |
|------------------------|----------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Física e Química

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: Teórica Integralização: Obrigatória

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Núcleo de conteúdo básico.

Ementa:

Temperatura; calor; 1ª e 2ª leis da termodinâmica; propriedade dos gases; teoria cinética dos gases; transferência de calor e massa; estática e dinâmica dos fluidos; oscilações; ondas e movimentos ondulatórios; luz; natureza e propagação da luz; reflexão e refração; interferência, difração e polarização da luz; efeito fotoelétrico e efeito Compton.

| Curso(s) | Período |
|--------------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 4º |
| Engenharia Mecânica | 4º |
| Engenharia de Computação | 4º |
| Engenharia de Materiais | 4º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Física II, Física Experimental I |
| Co-requisitos |
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Pré-requisito: Eletromagnetismo (Eng Elétrica); Fenômenos de Transporte (Eng Elétrica); Termodinâmica (Eng Mecânica); Princípios de Comunicação de Dados (Eng da Computação); Instrumentação (Eng da Computação); Termodinâmica Química (Eng de Materiais); Tecnologia dos Materiais Poliméricos (Eng de Materiais); Introdução à Física Moderna (todos os cursos). |
| Co-requisito: Física Experimental II |
| Inter-relações desejáveis |
| Equações Diferenciais. |

| | |
|---|---|
| Objetivos: <i>A disciplina devesse possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Conhecer os princípios da Física fundamentais para os cursos de Engenharia; |
| 2 | Analisar os fenômenos físicos em geral; |
| 3 | Aplicar leis e princípios da Física na solução de problemas; |
| 4 | Elaborar e interpretar gráficos e diagramas; |
| 5 | Equacionar e resolver problemas; |
| 6 | Identificar os princípios físicos em aplicações práticas |
| 7 | Realizar pesquisas bibliográficas; |
| 8 | Relacionar os princípios da física aplicados à Engenharia; |
| 9 | Desenvolver trabalho em equipe; |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----|---|
| 10 | Usar as unidades do SI nas medidas das grandezas físicas. |
|----|---|

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas-aula |
|---------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Leis da Termodinâmica: 1.1- Equilíbrio térmico e temperatura; escalas de temperatura, lei dos gases ideais; dilatação térmica. 1.2- Teoria cinética dos gases. 1.3- Calor; Capacidade calorífica e calor específico; mudança de fase; a primeira lei da termodinâmica; energia interna; trabalho e diagramas PV; processos termodinâmicos. 1.4- Transferência de calor e massa; condução, convecção e radiação. 1.5- Máquinas térmicas; refrigeradores, a segunda lei da termodinâmica; Ciclo de Carnot; escala termodinâmica de temperatura; o zero absoluto; entropia. | 12 |
| 2 | Estudo dos Fluidos: Capítulo 1 Densidade; pressão em um fluido. Capítulo 2 Estática dos fluidos; princípio de Pascal; empuxo; princípio de Arquimedes; tensão superficial e capilaridade. Capítulo 3 Dinâmica dos fluidos; escoamento de um líquido não viscoso; equação de continuidade; equação de Bernoulli; fórmula de Torricelli; medidor Venturi; tubo de Pitot; escoamento de um líquido viscoso; viscosidade; lei de Poiseuille. | 8 |
| 3 | Oscilações: 3.1- Movimento harmônico simples; energia do oscilador; corpo ligado a uma mola; pêndulo simples; pêndulo composto e pêndulo de torção. 3.2- Oscilações amortecidas; amortecimento crítico; potência dissipada; oscilações forçadas; ressonância; potência transferida no regime estacionário. | 8 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|--|----|
| 4 | Movimentos ondulatórios: 4.1- Ondas; pulso ondulatório; reflexão e transmissão de um pulso; velocidade de onda; Ondas harmônicas; ondas numa corda; energia e potência transferida. 4.2- Ondas sonoras; interferência; intensidade; nível de intensidade; efeito Doppler; cone Mach. 4.3 -Ondas estacionárias. | 12 |
| 5 | Luz: 5.1-Ondas eletromagnéticas; o espectro eletromagnético; luz; natureza e propagação da luz; velocidade; 5.2- Reflexão e refração da luz; leis; reflexão total; dispersão. 5.3- Polarização da luz; lei de Malus; lei de Brewster; polarização por birrefringência. 5.4- Interferência; diferença de fase e coerência; interferência em películas delgadas; interferência produzida por duas fendas; distribuição de intensidade. 5.5- Difração por uma fenda; difração de Fraunhofer;. Distribuição de intensidade; Difração e resolução; redes de difração. | 14 |
| 6 | Dualidade onda-partícula: 6.1- Caráter dual da luz; fótons. 6.2- Efeito fotoelétrico; a equação de Einstein. 6.3- Efeito Compton; momento do fóton; espalhamento Compton. | 6 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | TIPLER, P., MOSCA, G. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Vol 1 Mecânica Oscilações e Ondas, Termodinâmica.5ª edição.</i> Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2006 |
| 2 | TIPLER, P., MOSCA, G. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Vol 2</i> |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

Eletricidade, Magnetismo e Ótica. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2006

Bibliografia Complementar

- 1 YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. *Sears & Zemansky Física II Termodinâmica e Ondas*. 12ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2008
- 2 YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. *Sears & Zemansky Física IV Ótica e Física Moderna*. 10ª Edição, São Paulo: Addison Wesley, 2004
- 3 HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; Walker, J. *Fundamentos da Física Vol 4 Ótica e Física Moderna*. 7ª edição Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- 4 HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; Walker, J. *Fundamentos da Física Vol 2, Gravitação, Ondas e Termodinâmica*. 7ª edição Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- 5 CHAVES, A. *Física Básica – Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica*. Rio de Janeiro: LTC, 2007



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

DISCIPLINA: Física Experimental I

CÓDIGO: 2DB.012

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Física e Química**

Carga Horária: Total: **25 horas/ 30 horas-aula** Semanal: **2 aulas** Créditos: **2**

Modalidade: **Experimental** Integralização: **Obrigatória**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Núcleo de conteúdo básico.**

Ementa:

Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de Mecânica, Eletricidade, Magnetismo, Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo.

| Curso(s) | Período |
|--------------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 3º |
| Engenharia Mecânica | 3º |
| Química Tecnológica | 3º |
| Engenharia de Computação | 3º |
| Engenharia de Materiais | 3º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| |
| Co-requisitos |
| Física II |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Pré-requisito: Física Experimental II |
| Co-requisito: |
| |
| (inter-relações desejáveis) |
| Equações Diferenciais. |
| Física I |
| Mecânica Geral |
| Eletromagnetismo |

| | |
|--|--|
| Objetivos: <i>A disciplina devesa possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Aplicar os conceitos básicos associados aos conteúdos da Mecânica e Eletromagnetismo em situações cotidianas do profissional; |
| 2 | Desenvolver habilidades e técnicas para resolução de problemas práticos e aplicados; |
| 3 | Demonstrar domínio dos princípios físicos, leis e fenômenos estudados em sistemas de interesse precípua de sua área de conhecimento. |
| 4 | Reconhecer a importância da correta compreensão das leis e princípios físicos como base indispensável para o desenvolvimento tecnológico e científico; |
| 5 | Elaborar relatório técnico-científico segundo a metodologia da Física Experimental |

J



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----|---|
| 6 | Realizar pesquisas bibliográficas; |
| 7 | Desenvolver trabalho em equipe; |
| 8 | Interpretar textos técnicos e científicos. |
| 9 | Elaborar e interpretar gráficos e diagramas; |
| 10 | Usar corretamente as unidades do SI nas medidas das grandezas físicas. |
| 11 | Coletar dados de aparelhos analógicos e digitais, de modo manual ou automatizado |
| 12 | Analisar qualitativamente e quantitativamente os dados obtidos, com reflexão crítica acerca dos resultados obtidos; |
| 13 | Utilizar aplicativos gráficos para tratamento estatístico de dados. |
| 14 | Calcular erros em medidas diretas e indiretas. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|--------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Experimentos de Mecânica: 1.1 Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados em Mecânica (Física I) | 12 |
| 2 | Experimentos de Eletromagnetismo: Capítulo 4 Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados em Eletricidade, Eletromagnetismo, Magnetismo e Circuitos Elétricos. | 18 |
| Total | | 30 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | CAMPOS, A.G.; SPEZIALI N. L. <i>Física Experimental Básica na Universidade</i> . 2ª Edição Belo Horizonte: Editora da UFMG. 2008 |
|---|--|



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---|---|
| 2 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física Vol I Mecânica</i> . 7ª Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006 |
|---|---|

Bibliografia Complementar

| | |
|---|---|
| 1 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física Vol III Eletromagnetismo</i> . 7ª Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007 |
| 2 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física I Mecânica</i> 12ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2008. |
| 3 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física III Eletromagnetismo</i> . 10ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2004 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

DISCIPLINA: Física Experimental II

CÓDIGO: 2DB013

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Física e Química**

Carga Horária: Total: **25 horas/ 30 horas-aula** Semanal: **2 aulas** Créditos: **2**

Modalidade: **Experimental** Integralização: **Obrigatória**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Núcleo de conteúdo básico.**

Ementa:

Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de Termodinâmica, Oscilações e Ondas e Ótica.

| Curso(s) | Período |
|--------------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 4º |
| Engenharia Mecânica | 4º |
| Engenharia de Computação | 4º |
| Engenharia de Materiais | 4º |
| Química Tecnológica | 4º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

INTERDISCIPLINARIDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Física Experimental I |
| Co-requisitos |
| Física III (Mec, Ele, Com), Ótica e Ondas (Qui) Física IIIB (EPC) |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Pré-requisito: |
| Co-requisito: |
| |
| (inter-relações desejáveis) |
| Equações Diferenciais. |
| Física II |

| | |
|--|--|
| Objetivos: <i>A disciplina devesa possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Aplicar os conceitos básicos associados aos conteúdos da Termodinâmica, Oscilações e Ondas e Ótica em situações cotidianas do profissional; |
| 2 | Desenvolver habilidades e técnicas para resolução de problemas práticos e aplicados; |
| 3 | Demonstrar domínio dos princípios físicos, leis e fenômenos estudados em sistemas de interesse precípua de sua área de conhecimento. |
| 4 | Reconhecer a importância da correta compreensão das leis e princípios físicos como base indispensável para o desenvolvimento tecnológico e científico; |
| 5 | Elaborar relatório técnico-científico segundo a metodologia da Física Experimental |
| 6 | Realizar pesquisas bibliográficas; |
| 7 | Desenvolver trabalho em equipe; |
| 8 | Interpretar textos técnicos e científicos. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----|---|
| 9 | Elaborar e interpretar gráficos e diagramas; |
| 10 | Usar corretamente as unidades do SI nas medidas das grandezas físicas. |
| 11 | Coletar dados de aparelhos analógicos e digitais, de modo manual ou automatizado |
| 12 | Analisar qualitativamente e quantitativamente os dados obtidos, com reflexão crítica acerca dos resultados obtidos; |
| 13 | Utilizar aplicativos gráficos para tratamento estatístico de dados. |
| 14 | Calcular erros em medidas diretas e indiretas. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária hora-aula |
|--------------------|--|----------------------------|
| 1 | Experimentos de Termodinâmica e Fluidos: 1.1 Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados em Termodinâmica e Dinâmica dos Fluidos. | 8 |
| 2 | Experimentos de Oscilações e Ondas: Capítulo 5 Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados em Oscilação e Ondas. | 12 |
| 3 | Experimentos de Ótica e Física Moderna: 3.1 - Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados em Ótica e Física Moderna. | 10 |
| Total | | 30 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|---|
| 1 | CAMPOS, A.G.;SPEZIALI N. L. <i>Física Experimental Básica na Universidade</i> . 2ª Edição Belo Horizonte: Editora da UFMG. 2008 |
| 2 | . HALLIDAY, D.;RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física Vol II Gravitação, Ondas,.Termodinâmica</i> . 7ª Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Bibliografia Complementar | |
|---------------------------|--|
| 1 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física Vol IV Ótica e Física Moderna</i> . 7ª Edição Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007 |
| 2 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física II Termodinâmica e Ondas</i> . 12ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2008. |
| 3 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física IV</i> . 10ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2004. |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

| | |
|---|---------------------------|
| DISCIPLINA: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL | CÓDIGO: 2DB.004 |
|---|---------------------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Matemática

Carga Horária: Total: **75 horas/ 90 horas-aula** Semanal: **06 aulas** Créditos: **6**

Modalidade: **Teórica** Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Equações analíticas de retas, planos, cônicas. Vetores: operações e base. Equações vetoriais de retas e planos. Equações paramétricas. Álgebra de matrizes e determinantes. Autovalores e autovetores. Sistemas lineares: resolução e escalonamento. Coordenadas polares no plano. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Superfícies quádricas: equações reduzidas (canônicas).

| Curso(s) | Período |
|------------------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 1º |
| Engenharia Mecânica | 1º |
| Engenharia de Produção Civil | 1º |
| Engenharia de Materiais | 1º |
| Engenharia de Computação. | 1º |
| Química Tecnológica | 1º |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|--|
| Pré-requisitos |
| -- |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Álgebra Linear (Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Computação, Engenharia de Materiais) |
| Computação Gráfica (Engenharia de Computação) |
| Pesquisa Operacional I (Engenharia de Produção Civil) |
| Mecânica Geral (Engenharia de Produção Civil) |
| Métodos Numéricos Computacionais (Engenharia de Produção Civil) |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Cálculo II |
| Cálculo II B |
| Física I |

| | |
|--|--|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Realizar operações básicas envolvendo vetores. |
| 2 | Aplicar as técnicas vetoriais a problemas em geometria plana e espacial. |
| 3 | Representar e identificar retas, planos, cônicas e quádricas por equações. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---|--|
| 4 | Determinar interseções e distâncias entre retas e planos. |
| 5 | Identificar e determinar a matriz de uma transformação linear. |
| 6 | Resolver sistemas lineares. |
| 7 | Calcular autovalores e autovetores de uma matriz. |
| 8 | Obter as equações reduzidas/canônicas de cônicas e quádricas a partir de equações quadráticas. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|---------------------------|--|---------------------------------------|
| 1 | MATRIZES E SISTEMAS LINEARES Matrizes. Definição. Tipos. Operações com matrizes: soma, produto por número, produto de duas matrizes. Determinantes; propriedades do determinante. A inversa de uma matriz; cálculo da matriz inversa por cofatores e por escalonamento. Sistemas lineares com duas incógnitas. Sistemas lineares com três incógnitas. Três equações lineares com três incógnitas. Posto de uma matriz. Escalaonamento. A regra de Cramer. | 24 |
| 2 | VETORES Segmentos orientados. Equipolência. Vetores. Soma de vetores. Produto de número por vetor. Soma de ponto com vetor. Aplicações. | 10 |
| 3 | OPERAÇÕES COM VETORES Dependência e independência linear. Base. Mudança de base. Mudança entre bases ortonormais; matrizes ortogonais. Produto escalar. Produto vetorial. Área do paralelogramo. Produto misto. Volume do paralelepípedo. Sistema de coordenadas. Mudança de sistemas de coordenadas. Sistema de coordenadas polares. Sistemas de coordenadas esféricas e cilíndricas. | 18 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|---|----|
| 4 | ESTUDO DA RETA E DO PLANO NO ESPAÇO Equações de retas e planos. Interseção de retas e planos. Posição relativa de retas e planos. Perpendicularidade e ortogonalidade. Medida angular. Distância. | 13 |
| 5 | CÔNICAS E QUÁDRICAS Equação da elipse. Equação da hipérbole. Equação da parábola. Equações e esboço das principais superfícies quádricas no espaço. | 13 |
| 6 | DIAGONALIZAÇÃO DE MATRIZES. Diagonalização de matrizes quadradas. Autovalores e autovetores. Definição e propriedades. Aplicação: reconhecimento de cônicas e quádricas. Formas quadráticas em duas e três dimensões. Diagonalização de matrizes simétricas; matrizes ortogonais. Rotação e translação de eixos. | 12 |
| Total | | 90 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | CAMARGO, I.; BOULOS, P. <i>Geometria Analítica - Um Tratamento Vetorial</i> , 3ª edição, São Paulo: Prentice-Hall, 2005. |
| 2 | BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.I.; FIGUEIREDO, V.L.; WETZLER, H.G. <i>Álgebra Linear</i> , 3ª. edição (São Paulo: Harbra, 1986). |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|--|
| 1 | WINTERLE, P. <i>Vetores e Geometria Analítica</i> , 2ª edição, São Paulo: Makron Books, 2000). |
| 2 | SANTOS, N.M., <i>Vetores e matrizes: Uma introdução à álgebra linear</i> , 4ª edição (São Paulo: Thomson Learning, 2005). |
| 3 | SANTOS, R.J. <i>Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear</i> . Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007. |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

| | |
|---|------------------------|
| DISCIPLINA: Introdução à Teoria Quântica | CÓDIGO: 2QUI027 |
|---|------------------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Física e Química

Carga Horária: Total: 50 horas/ 60 horas-aula Semanal: 4 aulas Créditos: 4

Modalidade: Teórica Integralização: Obrigatória

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Núcleo de conteúdo básico

Ementa:

Quantização da radiação eletromagnética: corpo negro, efeito fotoelétrico e efeito Compton. Modelo atômico de Bohr. Comportamento ondulatório da matéria. Mecânica ondulatória. Equações de Schrödinger com soluções exatas. Momento angular orbital. Momento de dipolo magnético. Spin e interação spin-órbita. Regras de seleção. Átomos multieletrônicos.

| Curso(s) | Período |
|----------------------------|---------|
| Química Tecnológica | 5º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Óptica e Ondas. |
| Co-requisitos |
| |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|----------------------------------|
| |
| |
| Inter-relações desejáveis |
| |

| | |
|---|--|
| Objetivos: <i>A disciplina devesse possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Entender os conceitos da teoria quântica; |
| 2 | Identificar os sistemas cujas características devem ser descritas por meio da teoria quântica; |
| 3 | Aplicar os princípios da Mecânica Quântica ao estudo de problemas em nível atômico; |
| 4 | Analisar sob a ótica da teoria quântica os problemas de interesse ao profissional de Química. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas |
|---------------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | Quantização da radiação eletromagnética: corpo negro, efeito fotoelétrico e efeito Compton. | 10 |
| 2 | Comportamento ondulatório da matéria: Hipótese de Louis de Broglie, o Princípio da Incerteza de Heisenberg. | 8 |
| 3 | Modelos atômicos: modelo atômico de Bohr. | 8 |
| 4 | Mecânica ondulatória: Equação de Schrödinger, potenciais com solução exata, átomo de Hidrogênio. | 18 |
| 5 | Átomos multieletrônicos: Momento angular orbital, momento de dipolo magnético, spin e interação spin-órbita, regras de seleção. | 16 |
| Total | | 60 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

Bibliografia Básica

- | | |
|---|--|
| 1 | EISBERG, Robert e RESNICK, <i>Física Quântica</i> , 9ª edição: editora Campus, 1994 |
| 2 | LOPES, José Leite, <i>A Estrutura Quântica da Matéria – do átomo pré-socrático às partículas elementares</i> , 3ª edição, Rio de Janeiro: editora UFRJ, 2005 |

Bibliografia Complementar

- | | |
|---|---|
| 1 | PESSOA, <i>O. Conceitos de Física Moderna Vol 1</i> , 3ª edição, são Paulo: Editora Livraria da Física, 2006 |
| 2 | NUSSENZVEIG, H., M., <i>Curso de Física Básica 4 Ótica – Relatividade – Física Quântica</i> , São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1998 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---------------------------|-----------------|
| DISCIPLINA : MATEMÁTICA I | CÓDIGO: 2DB.008 |
|---------------------------|-----------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo:

Carga Horária: Total: **75 horas/ 90 horas-aula** Semanal: **6 aulas** Créditos: **6**

Modalidade: **Teórica** Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Revisão de Matemática, Funções, Matrizes, Limites, Continuidade, gráficos e Derivadas: conceito, cálculo e aplicações; máximos e mínimos; concavidade; funções elementares: exponencial, logaritmo, trigonométricas e inversas.

| Curso(s) | Período |
|---------------|---------|
| Administração | 1º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|--|
| Pré-requisitos |
| -- |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito |
| Matemática II (Administração) |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| Outras (inter-relações desejáveis) |
| -- |

| | |
|--|---|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | A disciplina deverá possibilitar ao estudante: ter consciência da importância da matemática básica e do cálculo diferencial como base para a continuidade dos estudos em matérias de matemática e física; |
| 2 | Aplicar as funções exponenciais, logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas a problemas reais. |
| 3 | Saber as operações de matrizes e utilizá-las como ferramenta para solução de problemas. |
| 4 | Perceber a relação do conceito de limite com os conceitos de derivada . |
| 5 | Reconhecer derivadas como taxas de variação, identificando grandezas que são definidas a partir do conceito de derivada. |
| 6 | Aplicar técnicas de derivação em diversos contextos, tais como em problemas de otimização e taxas relacionadas. |
| 7 | Familiarizar-se com técnicas de construção de gráficos. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO CÁLCULO Revisão de função Funções: definição, notação, gráficos e classificações | 17 |
| 2 | MATRIZES Noção de matrizes Matrizes especiais | 14 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|--|----|
| | Igualdade Adição Operações Matrizes transposta Matriz Inversa | |
| 3 | LIMITES E CONTINUIDADE Conceitos intuitivos e definições formais de limites Propriedades dos limites O teorema do confronto O limite trigonométrico básico Limites laterais Limites envolvendo o infinito Continuidade de funções | 18 |
| 4 | DERIVADAS A derivada num ponto: definição e interpretações A derivada como função Propriedades das derivadas - regras de derivação Derivada de função composta Derivada de função implícita Derivadas das funções trigonométricas diretas Derivadas das funções trigonométricas inversas Derivadas das funções exponenciais Derivadas das funções logarítmicas Derivadas sucessivas | 24 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|--|----|
| 5 | APLICAÇÕES DAS DERIVADAS A Regra de l'Hôpital Máximos e mínimos de funções Crescimento e decrescimento de funções Concavidade em gráficos de funções Traçado de gráficos de funções Taxas relacionadas | 17 |
| Total | | 90 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | MEDEIROS DA SILVA,S.. <i>Matemática: para os cursos de Economia, Administração e Ciências Contábeis</i> , volume 1, 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas. |
| 2 | FLEMMING, D.M. ; GONÇALVES, M. B. <i>Cálculo A: Funções, Limite, Derivação e Integração</i> , São Paulo, Prentice-Hall, 2007. |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|--|
| 1 | STEWART,J. <i>Cálculo</i> , vol.1, 5ª ed., São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2006. |
|---|--|



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|----------------------------------|------------------------|
| DISCIPLINA: MATEMÁTICA II | CÓDIGO: 2DB.024 |
|----------------------------------|------------------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo:

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica** Integralização:

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básica**

Ementa:

Aplicações de álgebra matricial; seqüências e séries; integrais definidas: conceito, teorema fundamental e aplicações; integrais indefinidas: conceito e métodos de integração; aplicações do Cálculo em Administração.

| Curso(s) | Período |
|---------------|---------|
| Administração | 2º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| Matemática I |
| Co-requisitos |
| -- |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| -- |
| Outras inter-relações desejáveis |
| Economia |
| Estatística |

Objetivos: *A disciplina devesse possibilitar ao estudante*

| | |
|---|--|
| 1 | Resolver integrais definidas e indefinidas. Calcular áreas entre curvas. |
| 2 | Identificar seqüências e séries. Calcular limites de seqüências. |
| 3 | Trabalhar com equações de diferenças. |
| 4 | Resolver sistemas lineares. |
| 5 | Trabalhar com funções lineares de várias variáveis. |
| 6 | Resolver problemas de programação linear com duas variáveis. |
| 7 | Aplicar as ferramentas do cálculo em problemas de Administração. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária (horas-aula) |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | INTEGRAÇÃO Integral definida Teorema Fundamental do Cálculo Integral indefinida Método da substituição Integração por partes Áreas entre curvas Integrais impróprias | 24 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|--|----|
| | Aplicações em Administração | |
| 2 | SEQÜÊNCIAS E SÉRIES Seqüências Equações de diferenças Limites de seqüências Séries Aplicações em Administração | 12 |
| 3 | APLICAÇÕES DE ÁLGEBRA MATRICIAL Sistemas lineares Método de Gauss-Jordan Inversão de matrizes Funções lineares de várias variáveis Derivadas parciais e vetor gradiente de funções lineares de várias variáveis Programação linear com duas variáveis Aplicações em Administração | 24 |
| Total | | 60 |

| Bibliografia Básica | |
|----------------------------|--|
| 1 | MEDEIROS DA SILVA, S.. <i>Matemática: para Economia, Administração e Ciências Contábeis</i> , volume 1, 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas. |
| 2 | MEDEIROS DA SILVA, S.. <i>Matemática: para Economia, Administração e Ciências Contábeis</i> , volume 2, 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas. |
| 3 | SANTOS, R.J. <i>Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear</i> . Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007. |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| Bibliografia Complementar | |
|---------------------------|--|
| 1 | GOLDBARG, M.C., LUNA, H.P.L. <i>Otimização Combinatória e Programação Linear</i> . 2ª edição. São Paulo: Editora Campus, 2005. |
| 2 | BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.R.; FIGUEIREDO, V.L.; WETZLER, H.G. <i>Algebra Linear</i> , 3ª edição. São Paulo: Editora Harbra, 1986. |
| 3 | STEWART, James, <i>Cálculo</i> , vol.1, 4ª ed., São Paulo, Thomson Learning, 2003. |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

| | |
|----------------------------------|---------|
| DISCIPLINA: Mecânica Fundamental | CÓDIGO: |
|----------------------------------|---------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: **Física e Matemática**

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: **Teórica** Integralização: **Optativa**

Classificação do Conteúdo pelas DCN: **Básico**

Ementa

Ementa:
Elementos de mecânica newtoniana. Movimento unidimensional de uma partícula. Movimento de uma partícula em 2 ou 3 dimensões. Movimento de um sistema de partículas. Dinâmica do corpo rígido. Rotação em torno de um eixo. Equação de Lagrange. Teoria Hamiltoniana.

| Curso(s) | Período |
|---------------------|---------|
| Engenharia Elétrica | 3º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática – DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|------------------------|
| Pré-requisitos: |
| Física I e Cálculo I |
| Co-requisitos: |
| Não há |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito:

Não há

Transdisciplinariedade (inter-relações desejáveis)

Física I, Cálculo II, Materiais Elétricos, Eletrotécnica Industrial (M); Eletromagnetismo(E).

Objetivos: *A disciplina deverá possibilitar ao estudante*

- | | |
|---|--|
| 1 | Compreender a dinâmica de um sistema de partículas |
| 2 | Descrever o movimento geral de um corpo rígido |
| 3 | Conhecer o formalismo de Lagrange da mecânica |
| 4 | Conhecer o princípio variacional de Hamilton |
| 5 | Conhecer o formalismo de Hamilton da mecânica |
| 6 | Saber aplicar o formalismo de Lagrange e de Hamilton a alguns sistemas físicos |

| Unidades de ensino | Carga-horária horas-aula |
|---|-----------------------------|
| 1 Movimento de uma Partícula Elementos de mecânica newtoniana. Força e Momento Linear. Movimento de uma partícula em 1 dimensão. Movimento de uma partícula em 2 ou 3 dimensões. Princípio de conservação do momento linear. Forças conservativas. Movimento Harmônico. O movimento geral de uma partícula. | 19 |
| 2 Movimento de um sistema de partículas Centro de massa e momento linear de um sistema de partículas. Momento angular. Princípio de conservação do momento angular. | 5 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3 | Movimento de um corpo rígido Centro de massa de um corpo rígido. Momento de inércia. Rotação em torno de um eixo. | 12 |
| 4 | O Formalismo de Lagrange e de Hamilton Coordenadas generalizadas. Forças generalizadas. Equações de Lagrange. Aplicações das Equações de Lagrange. Momentos generalizados. O Princípio Variacional de Hamilton. A Função hamiltoniana. As Equações de Hamilton. | 24 |
| Total | | 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | LEMOS, N. A., <i>Mecânica Analítica</i> . 2ª edição, São Paulo: Livraria da Física, 2007 |
| 2 | Symon, K., R. <i>Mecânica</i> . Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996 |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|---|
| 1 | Fowles, Grant R and Cassiday, George L. <i>Analytical Mechanics</i> . New York: Saunders Golden Sunburst Series, 6 ed. |
| 2 | BEER, Ferdinand P., JOHNSON, E. Russel, <i>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Cinemática e Dinâmica</i> . 5ª edição, São Paulo: Makron Books (Grupo Pearson), 1994 |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO**

| | |
|---------------------------|----------------|
| DISCIPLINA: Ótica e Ondas | CÓDIGO: 2DB022 |
|---------------------------|----------------|

VALIDADE: Início: **Dezembro/2007**

Eixo: Física e Química

Carga Horária: Total: **50 horas/ 60 horas-aula** Semanal: **4 aulas** Créditos: **4**

Modalidade: Teórica Integralização: obrigatória.

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Núcleo de conteúdo básico.

Ementa:

Oscilações; ondas e movimentos ondulatórios; luz; natureza e propagação da luz; reflexão e refração; interferência, difração e polarização da luz; efeito fotoelétrico e efeito Compton.

| Curso(s) | Período |
|---------------------|---------|
| Química Tecnológica | 4º |

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|-----------------------|
| Pré-requisitos |
| Física II |
| Co-requisitos |
| |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| |
|---|
| Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito |
| Pré-requisito: Introdução à Física Moderna; Introdução à Teoria Quântica. |
| Co-requisito: Física Experimental II |
| Inter-relações desejáveis |
| Equações Diferenciais |
| |

| | |
|---|---|
| Objetivos: <i>A disciplina devesse possibilitar ao estudante</i> | |
| 1 | Conhecer os princípios da Física fundamentais para a Química Tecnológica; |
| 2 | Analisar os fenômenos físicos em geral; |
| 3 | Aplicar leis e princípios da Física na solução de problemas; |
| 4 | Elaborar e interpretar gráficos e diagramas; |
| 5 | Equacionar e resolver problemas; |
| 6 | Identificar os princípios físicos em aplicações práticas |
| 7 | Realizar pesquisas bibliográficas; |
| 8 | Relacionar os princípios da física aplicados à Engenharia; |
| 9 | Desenvolver trabalho em equipe; |
| 10 | Usar as unidades do SI nas medidas das grandezas físicas. |

| Unidades de ensino | | Carga-horária horas-aula |
|---------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Oscilações: 1.1 Movimento harmônico simples; energia do oscilador; corpo ligado a uma mola; pêndulo simples; pêndulo composto e pêndulo de torção. | |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|---|---|----|
| | 1.2 Oscilações de duas partículas; massa reduzida. 1.3 Oscilações amortecidas; amortecimento crítico; potência dissipada; oscilações forçadas; ressonância; potência transferida no regime estacionário. | 12 |
| 2 | Movimentos ondulatórios: 2.1- Ondas; pulso ondulatório; reflexão e transmissão de um pulso; velocidade de onda; Ondas harmônicas; ondas numa corda; energia e potência transferida. 2.2- Ondas sonoras; interferência; intensidade; nível de intensidade; efeito Doppler; cone Mach. 2.3- Ondas estacionárias. | 14 |
| 3 | Luz: 3.1- Ondas eletromagnéticas; o espectro eletromagnético; luz; natureza e propagação da luz; velocidade; 3.2- Reflexão e refração da luz; leis; reflexão total; dispersão; 3.3- Espelhos e lentes; instrumentos ópticos. 3.4- Polarização da luz; lei de Malus; lei de Brewster; polarização por birrefringência. 3.5- Interferência; diferença de fase e coerência; interferência em películas delgadas; interferência produzida por duas fendas; distribuição de intensidade. 3.6- Difração por uma fenda; difração de Fraunhofer. Distribuição de intensidade; Difração e resolução; redes de difração. 3.7- Difração de raio X. | 26 |
| 4 | Dualidade onda-partícula: 4.1- Caráter dual da luz; fótons. 4.2- Efeito fotoelétrico; a equação de Einstein. 4.3- Efeito Compton; momento do fóton; espalhamento | 8 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | | |
|--|----------|-----------------|
| | Compton. | |
| | | Total 60 |

Bibliografia Básica

| | |
|---|--|
| 1 | TIPLER, P.; MOSCA, G. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Vol1. Mecânica Oscilações e Ondas.</i> 5ª edição Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos SA 2006. |
| 2 | TIPLER, P.; MOSCA, G. <i>Física para Cientistas e Engenheiros, Vol2 Eletricidade, Magnetismo e Ótica.</i> 5ª edição Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos SA 2006. |

Bibliografia Complementar

| | |
|---|---|
| 1 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física II Termodinâmica e Ondas.</i> 12ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2008 |
| 2 | YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. <i>Sears & Zemansky Física IV Ótica e Física Moderna.</i> 10ª Edição São Paulo: Addison Wesley, 2003 |



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE GRADUAÇÃO

| | |
|---|--|
| | |
| 3 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; Walker, J. <i>Fundamentos da Física Vol 2, Gravitação, Ondas e Termodinâmica</i> . 7ª edição Rio de Janeiro: LTC, 2007. |
| 4 | CHAVES, A. <i>Física Básica – Gravitação, Fluidos, Ondas, Termodinâmica</i> . Rio de Janeiro: LTC, 2007 |
| 5 | HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; Walker, J. <i>Fundamentos da Física Vol 4 Ótica e Física Moderna</i> . 7ª edição Rio de Janeiro: LTC, 2007. |