



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Engenharia de Produção

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III		CÓDIGO: DCNA1003
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o aluno a usar os princípios fundamentais do eletromagnetismo com utilização dos princípios de cálculo.

EMENTA: Carga elétrica. O campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância. Corrente e resistência. Circuito. O campo magnético. Lei de Ampère. Lei da indução de Faraday. Indutância. O magnetismo e a matéria. As equações de Maxwell.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. CARGA ELÉTRICA

- 1.1. Eletromagnetismo;
- 1.2. Carga elétrica;
- 1.3. Condutores e isolantes;
- 1.4. Lei de Coulomb.

2. CAMPO ELÉTRICO

- 2.1. Campo elétrico;
- 2.2. Linhas do campo elétrico;
- 2.3. Campo elétrico criado por uma carga puntiforme;
- 2.4. Carga puntiforme num campo elétrico;
- 2.5. Um dipolo num campo elétrico.

3. LEI DE GAUSS

- 3.1. Do que trata a lei de Gauss;
- 3.2. Fluxo;
- 3.3. Fluxo do campo elétrico;
- 3.4. Lei de Gauss;
- 3.5. A lei de Gauss e a lei de Coulomb;
- 3.6. Um condutor carregado isolado.

4. POTENCIAL ELÉTRICO

- 4.1. Gravitação, eletrostática e energia potencial;
- 4.2. Potencial elétrico;
- 4.3. Superfícies equipotenciais;
- 4.4. Cálculo do potencial a partir do campo;
- 4.5. Potencial criado por uma carga puntiforme;

- 4.6. Potencial criado por um grupo de cargas puntiformes;
- 4.7. Cálculo do campo a partir do potencial;
- 4.8. Energia potencial elétrica de um sistema de cargas puntiformes;

5. CAPACITÂNCIA

- 5.1. Capacitância;
- 5.2. Capacitores em paralelo e em série;
- 5.3. Armazenamento de energia num campo elétrico;
- 5.4. Capacitor com um dielétrico;
- 5.5. Os dielétricos e a lei de Gauss.

6. CORRENTE E RESISTÊNCIA

- 6.1. Corrente elétrica;
- 6.2. Densidade de corrente;
- 6.3. Resistência e resistividade;
- 6.4. Lei de Ohm;
- 6.5. Energia e potência em circuitos elétricos.

7. CIRCUITO

- 7.1. Trabalho, energia e força eletromotriz;
- 7.2. Cálculo da corrente;
- 7.3. Diferenças de potencial;
- 7.4. Circuitos de malhas múltiplas;
- 7.5. Instrumentos de medidas elétricas;
- 7.6. Circuitos RC.

8. O CAMPO MAGNÉTICO

- 8.1. Campo magnético;
- 8.2. A definição de B;
- 8.3. A descoberta do elétron;
- 8.4. Efeito Hall;
- 8.5. Movimento circular de uma carga;
- 8.6. Força magnética sobre um fio transportando corrente;
- 8.7. Torque sobre uma bobina de corrente;
- 8.8. Dipolo Magnético.

9. LEI DE AMPÈRE

- 9.1. Corrente e campo magnético;
- 9.2. Cálculo do campo magnético;
- 9.3. Força magnética sobre um fio transportando uma corrente;
- 9.4. Lei de Ampère.

10. LEI DA INDUÇÃO DE FARADAY

- 10.1. Lei da indução de Faraday;
- 10.2. Lei de Lenz;
- 10.3. Indução: Um estudo quantitativo;
- 10.4. Campo elétrico induzido;
- 10.5. Betatron.

11. INDUTÂNCIA

- 11.1. Indutância;
- 11.2. Autoindução;
- 11.3. Circuitos RL;
- 11.4. Energia armazenada num campo magnético;
- 11.5. Densidade de energia de um campo;
- 11.6. Magnético;
- 11.7. Indução mútua.

12. O MAGNETISMO E A MATÉRIA

- 12.1. Imãs;
- 12.2. Magnetismo e o elétron;
- 12.3. Momento angular orbital e o magnetismo;
- 12.4. A lei de Gauss do magnetismo;
- 12.5. Magnetismo da Terra.

13. AS EQUAÇÕES DE MAXWELL

- 13.1. A unificação das coisas;
- 13.2. As equações de Maxwell: uma lista provisória;
- 13.3. Campos magnéticos induzidos;
- 13.4. Corrente de deslocamento;
- 13.5. Equações de Maxwell: a lista completa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; DAVID, Walker. **Fundamentos de física, v. 1, 2 3 e 4 - Eletromagnetismo**. 9. ed. São Paulo: LTC, 1995.

TIPLER, Paul; MOSCA, Gene. **Física, v. 1, 2 e 3 – Para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CORREIA, Jornandes J. **Resolução de problemas de eletricidade e magnetismo**. Salvador: Edições UESB, 2014.

EDMINISTER, Jospeh A.; NAHVI-DEKHORDI, Mahmood. **Eletromagnetismo**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

PAUL, Clayton R. **Eletromagnetismo para engenheiros**. São Paulo: LTC, 2006.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de física, v. 3 – Eletromagnetismo**. 5. ed. São Paulo: Cengage, 2014.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Engenharia de Produção

DISCIPLINA: ECONOMIA DA EMPRESA		CÓDIGO: DCSA0224
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Estudar os processos que presidem a produção e distribuição de bens e serviços. Entendidas a produção e a repartição como atividades eminentemente sociais, busca-se dar ao aluno conhecimento metódico das mesmas.

EMENTA: Evolução da ciência econômica. Diferentes escolas do pensamento econômico. Fase pré-científica: do mercantilismo às escolas modernas. Governo: fluxo circular da economia. Empresas privadas. Estudos agregados. Moedas. Política monetária e fiscal. Noções de microeconomia. O consumidor. Produção e custos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. INTRODUÇÃO GERAL AO ESTUDO DA ECONOMIA

- 1.1. Conceito de economia;
- 1.2. A questão da escassez e os problemas econômicos fundamentais;
- 1.3. Curva (ou fronteira) de possibilidades de produção – conceito de custos de oportunidade;
- 1.4. A questão de organização econômica (sistemas econômicos).

2. INTRODUÇÃO À MACROECONOMIA

- 2.1. Introdução;
- 2.2. A condição COETERIS PARIBUS;
- 2.3. Divisão dos tópicos de microeconomia.

3. ANÁLISE DA DEMANDA DE MERCADO

- 3.1. Definição de demanda;
- 3.2. Fundamentos da teoria da demanda;
- 3.3. Variáveis que afetam à demanda;
- 3.4. Da demanda individual para a demanda de mercado;
- 3.4. Curva de demanda de mercado de um bem;
- 3.5. Observações adicionais sobre a demanda.

4. ANÁLISE DE OFERTA DE MERCADO

- 4.1. Definição de oferta;
- 4.2. Variáveis que afetam a oferta;
- 4.3. Oferta individual e a lei da oferta;
- 4.4. Curva de oferta de mercado (de um bem).

5. EQUILÍBRIO DE MERCADO

5.1. Equilíbrio dos mercados;

5.2. Mudanças no ponto de equilíbrio devido a deslocamentos das curvas de oferta e demanda;

6. ELASTICIDADE

6.1. Conceito de elasticidade;

6.2. Elasticidade – preço de demanda;

6.3. Elasticidade – preço cruzado de demanda;

6.4. Elasticidade – renda da demanda;

6.5. Elasticidade – preço de oferta.

7. ASPECTOS DA ATUAÇÃO DO SETOR PÚBLICO NA ESFERA MICROECONOMICA

7.1. Introdução;

7.2. Incidência de um imposto sobre vendas;

7.3. Fixação de preços mínimos na agricultura;

7.4. Central de preços e racionamento.

8. PRODUÇÃO

8.1. Introdução;

8.2. Conceitos básicos;

8.3. Produção com um fator variável e um fixo (análise a curto prazo);

8.4. Produção a curto prazo;

8.5. Produção a longo prazo.

9. CUSTOS DE PRODUÇÃO

9.1. Introdução;

9.2. Custos de oportunidade * custos contábeis;

9.3. Avaliação privada e avaliação social – externalidades;

9.4. Custo a curto prazo;

9.5. Custo a longo prazo.

10. ESTRUTURAS DE MERCADO

10.1. Introdução;

10.2. Objetivos da firma;

10.3. Mercado em concorrência perfeita;

10.4. Monopólio;

10.5. Outras estruturas de mercado;

10.6. Desenvolvimentos recentes: teoria dos jogos e teoria da informação;

10.7. Índice de concentração;

10.8. Síntese das estruturas de mercado.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MCGUIGAN, James R.; MOYER, R. Charles; HARRIS, Frederick H. deB. Economia de empresas: aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: Cengage Learning, 2004

ROSSETTI, José Paschoal, 1941-. Introdução à economia. 18.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MANKIOW, N. Gregory. Introdução à economia. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRUNSTEI, Israel. **Economia de empresas**. São Paulo: Atlas, 2005.

NDORNBUSCH, Rudiger; FISCHER, Stanley; BIGG, David. **Introdução à economia**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

MCGUIGAN, James R.; MOYER, R. Charles; HARRIS, Frederick H. **Economia de empresas**: Aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. 6. ed. São Paulo: Cengage, 2013.

FLYNN, Sean M.; ANTONIONI, Peter. **Economia para leigos**. 2. ed. São Paulo: Alta Books, 2012.

HUBBARD, R. Glenn et al. **Introdução à economia**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

LESSA, Carlos F.; CASTRO, Antônio B. **Introdução à economia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

MARIANO, Jefferson. **Introdução à economia**. Rio de Janeiro: LCM, 2012.

SULLIVAN, Arthur O.; SHEFFRIN, Steven, M.; NISHIJIMA, Marislei. **Introdução à economia**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

VISCONTI, Paulo E. V.; NEVES, Silvério. **Introdução à economia**. 12. ed. São Paulo: Saraiva Editora, 2013.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Engenharia de Produção

DISCIPLINA: ENGENHARIA DE METODOS		CÓDIGO: DENG0344
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o estudante para estimar com precisão a capacidade produtiva de empresas a partir de uma modelagem otimizada dos tempos e movimentos necessários para realização de uma tarefa.

EMENTA: Histórico. Estudo de tempos cronometrados. Estudo de tempos sintéticos. Gráficos de fluxo de processos. Teorias motivacionais. Noções de ergonomia. Princípios de economia de movimentos. Abordagem sistêmica para a prática do estudo de tempos em empresas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. HISTÓRICO

- 1.1. Revolução industrial;
- 1.2. Fordismo;
- 1.3. Taylorismo;
- 1.4. Administração científica;

2. ESTUDO DE TEMPOS CRONOMETRADOS

- 2.1. Conceitos introdutórios;
- 2.2. Instrumentos;
- 2.3. Metodologia;
- 2.4. Divisão da operação em elementos;
- 2.5. Coleta de dados;
- 2.6. Cálculo do tempo de ciclo (TC);
- 2.7. Cálculo do tempo normal (TN);
- 2.8. Fatores de ritmo;
- 2.9. Fator de tolerância;
- 2.10. Cálculo do tempo padrão (TP);
- 2.11. Setup e finalizações;
- 2.12. Aplicações.

3. ESTUDO DE TEMPOS SINTÉTICOS

- 3.1. Conceitos introdutórios;
- 3.2. Instrumentos;
- 3.3. Metodologia para realização de estudos de tempos;
- 3.4. Micro movimentos;

3.5. Cálculo do TP;

3.6. Aplicações.

4. GRÁFICOS DE FLUXOS DE PROCESSOS

4.1. Interação homem máquina;

4.2. Transporte;

4.3. Armazenagem;

4.4. Tempo de espera;

4.5. Operação;

4.6. Inspeção;

4.7. Aplicações.

5. TEORIAS MOTIVACIONAIS

5.1. Teoria das necessidades – MASLOW;

5.2. Teoria dos dois fatores – HERZBERG;

5.3. Teoria das expectativas – VROOM.

6. NOÇÕES DE ERGONOMIA

6.1. Conceitos introdutórios;

6.2. Fatores antropométricos;

6.3. Fatores ambientais.

7. PRINCÍPIOS DE ECONOMIA DOS MOVIMENTOS

7.1. Área normal de trabalho;

7.2. Disposição de máquinas;

7.3. Operações do departamento de expedição;

7.4. Trabalhos de inspeção.

8. EQUIPAMENTOS E EXECUÇÃO DE ESTUDOS DE TEMPO

8.1. Equipamentos para o estudo de tempos;

8.2. Execução de estudo de tempos;

8.3. Coleta e registro de dados;

8.4. Registro das leituras;

8.5. Número de ciclos a ser cronometrados;

8.6. Estimativa do número de observações.

9. PROGRAMAS DE TREINAMENTO DE ESTUDO DE MOVIMENTOS E DE TEMPOS

9.1. Construindo o programa de treinamento;

9.2. Treinamentos em estudo de tempos para alta administração, mestres e supervisores.

9.3. Estudo caso: Elaborando um programa de treinamento.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

BROWN, Steve. **Administração da produção e operações: um enfoque estratégico na manutenção e nos serviços**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CONTADOR, José C. **Gestão de operações**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2008.

HEIZER, Jay; RENDER, Barry. **Administração de operações; bens e serviços**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

SANDERS, Nada; REID, R. Dan. **Gestão de operações**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Engenharia de Produção

DISCIPLINA: FENOMENOS DE TRANSPORTE		CÓDIGO: DENG0345
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Identificar as propriedades e os fenômenos relacionados ao escoamento de fluídos, que fundamentam o estudo da hidráulica. Identificar os fenômenos relacionados à transferência de calor, interesse específico da engenharia de produção.

EMENTA: Propriedade dos fluídos. Estática dos fluídos. Transferência de massa e calor.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. PROPRIEDADES DOS FLUÍDOS

- 1.1. Conceito de substância fluída;
- 1.2. Peso específico;
- 1.3. Massa específica;
- 1.4. Compressibilidade;
- 1.5. Viscosidade dinâmica.
- 1.6. Viscosidade cinemática;
- 1.7. Líquidos perfeitos;
- 1.8. Atrito externo;
- 1.9. Pressão de vapor.

2. ESTÁTICA DOS FLUÍDOS

- 2.1. Conceito de pressão e empuxo;
- 2.2. Lei de Pascal;
- 2.3. Lei de Stevin;
- 2.4. Influência da pressão atmosférica;
- 2.5. Medidas da pressão;
- 2.6. Equilíbrio de corpos flutuantes;
- 2.7. Aplicações.

3. ESCOAMENTO DE FLUÍDOS

- 3.1. Movimento dos fluídos perfeitos;
- 3.2. Vazão ou descarga;
- 3.3. Classificação dos movimentos dos fluídos;
- 3.4. Regime de escoamento;
- 3.5. Linhas e tubos de corrente;

- 3.6. Equação da continuidade;
- 3.7. Equação de Bernouille aplicada aos fluídos reais;
- 3.8. Número de Reynolds;
- 3.9. Aplicações.

4. ESCOAMENTO DOS FLUÍDOS SOB PRESSÃO

- 4.1. Fórmula de Darcy-Weisbach;
- 4.2. Fórmulas práticas de perda de carga;
- 4.3. Perdas de cargas localizadas;
- 4.4. Comprimento equivalente;
- 4.5. Aplicações.

5. TRANSFERÊNCIA DE MASSA E CALOR

- 5.1. Mecanismos de transporte de massa;
- 5.2. Lei de Fick da difusão;
- 5.3. Equação geral para transporte de calor;
- 5.4. Lei de Fourier para condução de calor;
- 5.5. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AZEVEDO NETTO, José M. **Manual de hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

NASH, William. **Resistência dos materiais**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SISSOM, Leighton E.; PITTS, Donald R. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. **Fenômenos de transporte**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2004.

BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos fluídos**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2008.

CANEDO, Eduardo Luis. **Fenômenos de transporte**. São Paulo: LTC, 2012.

CENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. **Mecânica dos fluídos**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

FOX, Robert W. **Introdução à mecânica dos fluídos**. 8. ed. São Paulo: LTC, 2014.

SOUSA JUNIOR, Ruy. **Experimentos didáticos em fenômenos dos transportes**. São Paulo: Edusfcar, 2013.

WHITE, Frank M. **Mecânica dos fluídos**. 6. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Engenharia de Produção

DISCIPLINA: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS		CÓDIGO: DENG0752
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Identificar e estabelecer os limites e parâmetros de resistência e de deformação, dos elementos de uma estrutura, de acordo com cada tipo de solicitação, de maneira a propiciar um dimensionamento estrutural seguro das edificações.

EMENTA: Noções sobre as características do material. Tração e compressão simples. Recipiente de parede fina. Corte e cisalhamento simples. Torção simples. Flexão simples. Deformação na flexão. Análises das tensões. Flexão composta e flexão oblíqua. Flambagem de colunas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. CONCEITOS INTRODUTÓRIOS

- 1.1. Conceitos e temáticas abordados na disciplina;
- 1.2. Abordagem da mecânica geral;
- 1.3. Conceito de resistência dos materiais;
- 1.4. Esforços internos solicitantes;
- 1.5. Esforços internos resistentes.

2. TRAÇÃO E COMPRESSÃO SIMPLES

- 2.1. Conceituação básica;
- 2.2. Diagramas, tensão e deformação;
- 2.3. Deformação longitudinal, deformação transversal, coeficiente de POISSON e estricção;
- 2.4. Lei de HOE;
- 2.5. Tensão admissível;
- 2.6. Equação da deformação: forma linear, forma superficial e forma volumétrica;
- 2.7. Aplicações;
- 2.8. Barra de secção variável;
- 2.9. Barra onde se considera o peso próprio;
- 2.10. Problemas de tração e compressão estatisticamente indeterminados;
- 2.11. Aplicações.

3. RECIPIENTES DE PAREDE FINA

- 3.1. Conceito de tubo de parede fina;
- 3.2. Tipos de tensão;
- 3.3. Dedução da fórmula da tensão tangencial;

- 3.4. Dedução da fórmula da tensão radial;
- 3.5. Dedução da fórmula da tensão longitudinal;
- 3.6. Reservatórios esféricos;
- 3.7. Aplicações.

4. CORTE EM CISALHAMENTO SIMPLES

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Deformação no cisalhamento;
- 4.3. Lei de Hooke no cisalhamento;
- 4.4. Juntas rebitadas: introdução, aplicação e tipos;
- 4.5. Juntas rebitadas: cisalhamento nos rebites, compressão nos furos, tração nas chapas;
- 4.6. Juntas excêntricas;
- 4.7. Aplicações.

5. TORÇÃO SIMPLES

- 5.1. Conceito de torção simples;
- 5.2. Efeitos da torção;
- 5.3. Dedução da expressão do ângulo de torção;
- 5.4. Dedução da expressão da torção de cisalhamento;
- 5.5. Problemas de eixo de transmissão;
- 5.6. Problemas de torção estatisticamente indeterminados;
- 5.7. Aplicações.

6. FLEXÃO SIMPLES

- 6.1. Conceito de flexão simples;
- 6.2. Tipos de flexão;
- 6.3. Dedução da fórmula da tensão normal de flexão;
- 6.4. Dedução da fórmula da tensão de cisalhamento na flexão;
- 6.5. Distribuição das tensões (normal e cisalhamento) na secção transversal;
- 6.6. Aplicações.

7. DEFORMAÇÃO NA FLEXÃO

- 7.1. Conceitos de curva elástica, rotação e flecha;
- 7.2. Relação entre tensão, curvatura e momento fletor;
- 7.3. Método de integração dupla;
- 7.4. Emprego de funções singulares;
- 7.5. Aplicações.

8. ANÁLISE DAS TENSÕES

- 8.1. Definição de tensão e de estado de tensão;
- 8.2. Componentes da tensão em um sistema de coordenadas cartesianas;
- 8.3. Tensões normais e tangenciais (convenção de sinais);
- 8.4. Lei da reciprocidade das tensões tangenciais;
- 8.5. Tipos de estado de tensão em um ponto;
- 8.6. Análise das tensões no estado plano;
- 8.7. Rotação de eixos (valores principais);
- 8.8. Círculo de tensões de MOHR (construção e determinação das tensões);
- 8.9. Aplicações.

9. FLEXÃO COMPOSTA E FLEXÃO OBLÍQUA

- 9.1. Flexão e torção combinadas;
- 9.2. Flexão e carga axial combinadas, carga axial excêntrica;
- 9.3. Flexão oblíqua simples;
- 9.4. Posição da linha neutra, convenção de sinais;
- 9.5. Flexão oblíqua composta;

9.6. Aplicações.

10. FLAMBAGEM DE COLUNAS

10.1. Conceito de flambagem;

10.2. Carga e tensão de flambagem (crítica);

10.3. Fórmula de Euler para colunas esbeltas;

10.4. Limitações da fórmula de Euler (flambagem elástica);

10.5. Flambagem no regime plástico (fórmulas experimentais);

10.6. Dimensionamento e verificação de estabilidade de peças compridas (aço, madeira e concreto);

10.7. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Resistência dos materiais para entender e gostar: um texto curricular. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

BEER, Ferdinand P.; DEWOLF, John T. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

NASH, William. **Resistência dos materiais**. Porto Alegre: Bookman, 1970.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSAN, Aloisio E. **Resistência dos materiais, v. 1**. Campinas: Editora UNICAMP, 2010.

BOTELHO, Manoel H. C. **Resistência dos materiais**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

HIBBELER, Russel G. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.

TIMOSHENKO, Stephen P.; GERE, James M. **Resistência dos materiais**, v. 1 e 2. São Paulo: LTC, 1994.

TIMOSHENKO, Stephen P.; GERE, James M. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Cengage, 2010.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Engenharia de Produção

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III		CÓDIGO: DMEI0734
CARGA HORÁRIA:	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	CRÉDITOS: 04
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o estudante para resolver problemas da Engenharia de Produção modelados por equações diferenciais ordinárias.

EMENTA: Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Aplicações. Sistemas de equações diferenciais lineares. Transformadas de Laplace.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

- 1.1. Definição;
- 1.2. Tipos de equações diferenciais ordinárias;
- 1.3. Soluções de uma equação diferencial ordinária;
- 1.4. Problemas de valor inicial e de contorno.

2. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE 1ª ORDEM

- 2.1. Equações a variáveis separáveis;
- 2.2. Equações homogêneas;
- 2.3. Equações exatas;
- 2.4. Famílias de curvas;
- 2.5. Trajetórias ortogonais.

3. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE 1ª ORDEM

- 3.1. Equações diferenciais lineares incompletas e completas;
- 3.2. Equação de Bernoulli;
- 3.3. Aplicações: crescimento e decrescimento populacional. Lei de resfriamento do Newton. Capitalização contínua.

4. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE 2ª ORDEM

- 4.1. Equações lineares incompletas com coeficientes constantes;
- 4.2. Equações completas com coeficientes constantes;
- 4.3. Método dos coeficientes a determinar;
- 4.4. Método da variação de parâmetros.

5. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES DE ORDEM "n"

- 5.1. Equações lineares incompletas com coeficientes constantes;
- 5.2. Método dos coeficientes a determinar;
- 5.3. Método da variação dos parâmetros.

6. SISTEMAS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS LINEARES

6.1. Sistemas de equações lineares de 1ª ordem;

6.2. Método dos operadores.

7. TRANSFORMADA DE LAPLACE

7.1. Definição

7.2. Propriedades;

7.3. A transformada inversa de Laplace;

7.4. A transformada da derivada de uma função;

7.5. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. v. 2 e 3. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.

PISKUNOV, Nikolai. **Cálculo diferencial e integral**. Editora Porto, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRANNAN, James R.; BOYCE, William E. **Equações diferenciais: uma introdução aos métodos modernos e suas aplicações**. São Paulo: LTC, 2009.

BRONSON, Richard; COSTA, Gabriel. **Equações diferenciais**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DEMIDOVICH, Boris P. **Problemas e exercícios de análise matemática**. Coimbra: Livraria Almedina, 2010.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda, 2010.

KREYSZIG, Erwin O. **Matemática superior para engenharia, v. 1**. 9. ed. São Paulo: LTC, 2009.

NAGLE, R. Kent; SAFF, Edward B.; SNIDER, Edward B. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2013.

ZILL, Dennis, CULLEN, Michael R. **Matemática avançada para engenharia, v. 1**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.