



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

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II		CÓDIGO: DCNA1002
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 60 h. PRÁTICA: 20 h.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o aluno a reconhecer as leis básicas da Termodinâmica, introduzindo os fenômenos ondulatórios e a mecânica dos fluídos.

EMENTA: Oscilações. Gravitação. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Hidrostática e hidrodinâmica. Viscosidade. Temperatura. Calorimetria e condução de calor. Leis da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Experiências de laboratório baseadas nos conteúdos ministrados nas aulas teóricas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. EQUILÍBRIO E ELASTICIDADE

- 1.1. Equilíbrio;
- 1.2. Condições para o equilíbrio;
- 1.3. Centro de gravidade;
- 1.4. Elasticidade.

2. OSCILAÇÕES

- 2.1. Oscilações;
- 2.2. Movimento harmônico simples;
- 2.3. Pêndulos;
- 2.4. Movimento harmônico simples e movimento circular uniforme.

3. GRAVITAÇÃO

- 3.1. Universo e a força gravitacional;
- 3.2. A lei da gravitação de Newton;
- 3.3. Gravitação e o princípio da superposição;
- 3.4. Gravitação próximo à superfície da Terra;
- 3.5. Energia potencial gravitacional;
- 3.6. Planetas e satélites: Leis de Kepler;
- 3.7. Órbitas de satélites e energia.

4. FLUÍDOS

- 4.1. O que é fluído?
- 4.2. Densidade e pressão;
- 4.3. Medindo a pressão;
- 4.4. Princípio de Pascal;

- 4.5. Princípio de Arquimedes;
- 4.6. Flúidos ideais em movimento;
- 4.7. Linhas de corrente e a equação da continuidade;
- 4.8. A equação de Bernouille.

5. ONDAS

- 5.1. Ondas e partículas.
- 5.2. Ondas;
- 5.3. Ondas numa corda esticada;
- 5.4. Comprimento de onda e frequência;
- 5.5. A velocidade escalar de propagação de uma onda;
- 5.6. Velocidade escalar da onda numa corda esticada;
- 5.7. Princípio da superposição;
- 5.8. Interferência de ondas;
- 5.9. Ondas estacionárias;
- 5.10. Propagação de ondas sonoras;
- 5.11. Intensidade e nível do som;
- 5.12. Fontes sonoras musicais;
- 5.13. Batimentos;
- 5.14. Efeito Doppler.

6. TEMPERATURA

- 6.1. Temperatura;
- 6.2. A lei zero da termodinâmica;
- 6.3. Medindo a termodinâmica;
- 6.4. A escala internacional de temperatura;
- 6.5. As escalas Celsius e Fahrenheit;
- 6.6. Expansão térmica;

7. CALOR E PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- 7.1. Calor;
- 7.2. Medindo o calor: unidades;
- 7.3. Absorção de calor por sólidos e líquidos;
- 7.4. Uma observação mais detalhada do calor e do trabalho;
- 7.5. A primeira lei da termodinâmica;
- 7.6. Alguns casos especiais da primeira lei da termodinâmica;
- 7.7. A transmissão de calor.

8. A TEORIA CINÉTICA DOS GASES

- 8.1. Uma nova maneira de ver os gases;
- 8.2. Número de Avogrado;
- 8.3. Gases ideais;
- 8.4. Pressão e temperatura: uma visão molecular;
- 8.5. Energia cinética de translação;
- 8.6. Livre caminho médio;
- 8.7. Calores específicos molares de um gás ideal;
- 8.8. A equipartição da energia;
- 8.9. Uma sugestão da teoria quântica;
- 8.10. Expansão adiabática.

9. ENTROPIA E A SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- 9.1. Algumas coisas que não acontecem;
- 9.2. Máquinas;
- 9.3. Refrigeradores;
- 9.4. A segunda lei da termodinâmica;

- 9.5. Uma máquina ideal;
- 9.6. Ciclo de Carnot;
- 9.7. A eficiência das máquinas reais.
- 9.8. Entropia: uma nova variável;
- 9.9. O que é entropia, afinal de contas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; JEWETT JUNIOR, Jearl. **Fundamentos da física – gravitação, ondas e termodinâmica**. 9. ed. São Paulo: LTC, 2009.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; JEWETT JUNIOR, Jearl. **Fundamentos da física – gravitação, ondas e termodinâmica**. 9. ed. São Paulo: LTC, 1995.
- MOSCA, Gene; TIPLER, Paul A. **Física V.1- Mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2009.
- SERWAY, Raymond A.; JEWETT JUNIOR, John W. **Princípios de física V. 2 – Oscilações, ondas e termodinâmica**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BORGNAKKE, Claus; SONNTAG, Richard E. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.
- FREEDMAN, Roger A.; YOUNG, Hugh D. **Física, V. 2 – Termodinâmica e ondas**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
- SHAPIRO, Howard N. et al. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7. ed. São Paulo: LTC, 2013.
- BOLES, Michael A.; CENGEL, Yunus A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.



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

DISCIPLINA: PRÁTICAS DE PESQUISA CIENTÍFICA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO		CÓDIGO: DCSA0223
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Promover a aquisição do conhecimento de métodos do estudo científico, preparando o aluno para a pesquisa sócio organizativa e planejamento, bem como a execução de atividades de pesquisa e extensão universitária.

EMENTA: Paradigmas da pesquisa científica. Pesquisa em engenharia. Métodos científicos. Etapas do processo de produção de pesquisa científica. Métodos de pesquisa adotados na engenharia de produção e gestão da produção. Pesquisa quantitativa. Pesquisa qualitativa.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. PESQUISA CIENTÍFICA

- 1.1. Introdução à metodologia científica;
- 1.2. Elaboração e desenvolvimento do projeto de pesquisa;
- 1.3. Conceito e modalidade de pesquisa;
- 1.4. As características da pesquisa científica;
- 1.5. Paradigmas metodológicos da pesquisa científica;
- 1.6. Formulação de hipóteses e questões de pesquisa;
- 1.7. Pesquisa científica na engenharia de produção.

2. MÉTODOS DE PESQUISA UTILIZADOS NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

- 2.1. Método, metodologia e técnicas de investigação científica;
- 2.2. Teoria e técnicas de investigação;
- 2.3. Métodos de pesquisa;
- 2.4. Métodos de abordagem científica: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo;
- 2.5. Survey;
- 2.6. Estudo de caso;
- 2.7. Experimento;
- 2.8. Pesquisa qualitativa;
- 2.9. Pesquisa teórica;
- 2.10. Pesquisa de campos;
- 2.11. Pesquisa quantitativa;
- 2.12. Pesquisa com dados secundários.

3. PESQUISA QUANTITATIVA NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

- 3.1. Gestão científica e pesquisa operacional;
- 3.2. Tipos de pesquisa científica na engenharia de produção;
- 3.3. Métodos de levantamentos de dados;
- 3.4. Pesquisa axiomática;
- 3.5. Pesquisa empírica;
- 3.6. Modelos de programação matemática;
- 3.7. Modelos estocásticos;
- 3.8. Modelos de simulação;
- 3.9. Coleta e validação de dados;
- 3.10. Aplicações.

4. PESQUISA QUALITATIVA NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

- 4.1. Conceitos básicos;
- 4.2. Principais abordagens;
- 4.3. Técnicas de coleta de dados;
- 4.4. Validação de dados na pesquisa qualitativa;
- 4.5. Aplicações.

5. REGISTROS

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Entrevista;
 - 5.2.1. Tipos de entrevista;
 - 5.2.2. Conduzindo entrevistas;
- 5.3. Questionário;
 - 5.3.1. Elaborando o questionário;
 - 5.3.2. Tipos de perguntas;
 - 5.3.3. Estruturação do questionário;
- 5.4. Observação;
- 5.5. Consulta a dados de arquivos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- GANGA, Gilberto M. D. **Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção**: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.
- MARTINS, Roberto A.; TURRIONI, João B.; MELLO, Carlos H. P. **Guia para elaboração de monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo: Atlas, 2014.
- MIGUEL, Paulo A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**; 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BATISTA, Makilin N.; CAMPOS, Dinael C. **Metodologia de pesquisa em ciências: Análise quantitativa e qualitativa**. São Paulo: LTC, 2010.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: Método quantitativo, qualitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- KOLLER, Silvia H.; COUTO, Maria C. P.; HOHENDORFF, Jean V. (Orgs.). **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MANZANO, André L. N. G.; MANZANO, Maria I. N. G. **TCC – Trabalho de conclusão de curso utilizando o Word 2013**. São Paulo: Erica, 2013.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MEDEIROS, João B. **Português instrumental** – contem técnicas de elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC). 10. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

PEREIRA, Maurício G. **Artigos científicos**: como redigir, publicar e avaliar. São Paulo: LTC, 2011.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, Maria P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

VIEIRA, Sonia. Como elaborar questionários. São Paulo: Atlas, 2009.

WHITE, Oriana M.; HERLINGER, Maximiliano; PERDIGÃO, Dulce M. Teoria e prática da pesquisa aplicada. Rio de Janeiro: Campus, 2011.



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

DISCIPLINA: MECANICA APLICADA		CÓDIGO: DENG0343
CARGA HORÁRIA:	TEÓRICA: 80 h.	CRÉDITOS: 04
	PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o aluno a dada uma estrutura reticulada simples, estatisticamente determinada calcular as tensões, deformações e deslocamentos, e efetuar dimensionamento e verificação de estruturas simples.

EMENTA: Conceito de força e suas características, classificação didática das forças, conceito de vetor e as operações vetoriais, produto escalar, produto vetorial, componentes cartesianas no espaço, redução de um sistema de força, equilíbrio, momento fletor, redução dos sistemas, centro de gravidade, momento de inércia, momento polar, estudo de estruturas planas, tipo de apoio, tipos de esforços.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. FORÇA

1.1. Conceito de força e suas características, classificação didática das forças, conceito de vetor e as operações vetoriais, produto escalar, produto vetorial, componentes cartesianas no espaço, redução de um sistema de força, equilíbrio de partículas, condições de equilíbrio.

1.2. Normas técnicas;

1.3. Órgãos normalizadores no Brasil e no exterior.

2. MOMENTO

2.1. Momento fletor, redução dos sistemas, centro de gravidade, momento de inércia, momento polar.

2.2. Ligações iônicas;

2.3. Ligações metálicas;

2.4. Arranjo estrutural.

3. PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DOS MATERIAIS

3.1. Esforços mecânicos: Conceito de tensão;

3.2. Peso específico, massa específica;

3.3. Densidade.

4. AGLOMERANTES

4.1. Asfalto;

4.2. Cal;

4.3. Gesso;

4.4. Cimento Portland: constituintes, propriedades físicas e mecânicas, densidade, finura, tempo de pega e resistência mecânica;

4.5. Propriedades químicas: estabilidade, calor de hidratação, sistemas de fabricação, transporte e armazenamento.

5. AGREGADOS PARA CONCRETO

5.1. Classificação quanto a origem, quanto as dimensões e ao peso unitário;

5.2. Índice de qualidade dos agregados: resistência aos esforços mecânicos, substâncias nocivas, impurezas orgânicas, resistências aos sulfatos, reatividade potencial e forma dos grãos;

5.3. Constantes físicas dos agregados: peso unitário, massa específica real, unidade de absorção, coeficientes de vazios, inchamento das areias e granulometria.

6. POLÍMEROS

6.1. Monômeros;

6.2. Termo plástico;

6.3. Termo fixo;

6.4. Aplicações.

7. MATERIAIS FIBROSOS

7.1. Conceito;

7.2. Tipos de materiais fibrosos;

7.3. Mecanismos de transferência;

7.4. Propriedades.

8. CONCRETOS

8.1. Materiais constituintes;

8.2. Propriedades do concreto fresco;

8.3. Propriedades do concreto endurecido;

8.4. Fundamentos da dosagem experimental;

8.5. Critério para o valor da resistência de dosagem: bases estatísticas, critérios estabelecidos na NB160 proposta da ACI, critérios estabelecidos pela NB178.

9. PRODUTOS SIDERÚRGICOS

9.1. Produtos siderúrgicos: obtenção, minério, produtores, mineração do ferro, alto forno, ferro gusa e ferro doce;

9.2. Propriedades mecânicas dos diferentes tipos de ferro para construção fabricados no Brasil: resistência a tração;

9.3. Corrosão;

9.4. Aço.

10. MADEIRAS

10.1. Sumário sobre a fisiologia da árvore;

10.2. Propriedades físicas: unidade, retrabilidade, densidade, condutividade elétrica e condutividade térmica;

10.3. Propriedades mecânicas: resistência a compressão axial em peça curta, influência da compressão paralela as fibras;

10.4. Resistência a tração axial;

10.5. Resistência a flexão;

10.6. Módulo de elasticidade;

10.7. Resistência ao fendilhamento;

10.8. Resistência ao cisalhamento;

10.9. Coeficientes de segurança e tensões admissíveis. Beneficiamentos: características negativas da madeira, secagem, preservação, processos naturais de deterioração, principais processos e produtos para a preservação;

10.10. Madeira deterioração: laminada, aglomerada e reconstituída.

11. CERÂMICAS

- 11.1. Tijolos comuns; fabricação e durabilidade;
- 11.2. Telhas comuns: características fundamentais;
- 11.3. Materiais grés cerâmicos;
- 11.4. Materiais de louça branca.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HIBBELER, Russel C. **Estática-Mecânica para engenharia**. São Paulo: Prentice Hall, 2010.
- BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, E. Russel. CORNWELL, Phillip J. **Mecânica vetorial para engenheiros**. 9. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 1991.
- GERE, James M.; GOODNO, Barry J. **Mecânica dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ANTUNES, Fernando. **Mecânica aplicada – uma abordagem prática**. Lisboa: LIDEL, 2012.
- BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, E. Russel. CORNWELL, Phillip J. **Mecânica vetorial para engenheiros**. 9. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012.
- CRIVELARO, Marcos. **Materiais de construção**. São Paulo: Erica, 2014.
- MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 18. ed. São Paulo: Erica, 2008.
- SCHON, Claudio G. **Mecânica dos materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- SORIANO, Humberto L. **Mecânica dos materiais**. 3. ed. São Paulo: LCM, 2013.
- KURBAN, Amir; MCCORMAC, Jack C. **Análise estrutural**. 4. ed. São Paulo: LTC, 2009.
- LEET, Kenneth H.; UANG, Chia M.; GILBERT, Anne, M. **Fundamentos da análise estrutural**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2009.



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

DISCIPLINA: GERENCIAMENTO DA PRODUÇÃO		CÓDIGO: DENG0747
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h.	
	PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Apresentar os fundamentos da administração e técnicas introdutórias de gerenciamento da produção.

EMENTA: Fundamentos da administração da produção. O contexto da administração da produção e recursos empresariais. Conceito de administração da produção. Modelo de transformação. Papel estratégico e objetivo da produção. Estratégia de produção. Sistemas de produção. Sistemas MRP e ERP. Sistema de produção just-in-time. Produtividade.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

- 1.1. Importância da produção;
- 1.2. O que é administração da produção?
- 1.3. Administração da produção e a gestão de processos;
- 1.4. Características dos processos produtivos;
- 1.5. Atividades de administração da produção.

2. O PAPEL ESTRATÉGICO E OBJETIVOS DA PRODUÇÃO

- 2.1. Papel da função produção;
- 2.2. Objetivos de desempenho da produção;
 - 2.2.1. Objetivo qualidade;
 - 2.2.2. Objetivo velocidade;
 - 2.2.3. Objetivo confiabilidade;
 - 2.2.4. Objetivo flexibilidade;
 - 2.2.5. Objetivo custo.

3. ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO

- 3.1. Estratégia;
- 3.2. Estratégia de operações;
- 3.3. Estratégia de produção;
- 3.4. Adequando as atividades operacionais à estratégia;
- 3.5. Modelo para estratégia de operações e da cadeia de suprimentos;
- 3.6. Medindo a produtividade.

4. GERENCIANDO O PROCESSO DE PRODUÇÃO

- 4.1. Processo de produção;

- 4.2. Organização dos processos de produção;
- 4.3. Análise do ponto de equilíbrio;
- 4.4. Projetando um sistema de produção;
- 4.5. Projeto do fluxo do processo de manufatura.

5. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- 5.1. Conceituação
- 5.2. Objetivo de uma Empresa Industrial
- 5.3. Produção Industrial
- 5.4. Constituição do produto
- 5.5. Prestação de serviços
- 5.6. As empresas como Sistemas Abertos
- 5.7. Os Sistemas de Produção - conceito
- 5.8. Tipos de Sistemas de Produção
- 5.9. Sistemas de Produção sob Encomenda
- 5.10. Sistemas de Produção em Lotes
- 5.11. Sistemas de Produção Contínua
- 5.12. Comparação entre os 3 Sistemas de Produção

6. SISTEMA MRP – MRP II

- 6.1. Conceito
- 6.2. Elementos de um Sistema MRP
- 6.3. Vantagens de um Sistema MRP

7. SISTEMA DE PRODUÇÃO JUST-IN-TIME

- 7.1. Filosofia JIT
- 7.2. Síntese do Sistema
- 7.3. Preceitos
- 7.3. Sistema JIT versus MRP

8. PRODUTIVIDADE

- 8.1. Controle do Processo Produtivo
- 8.2. Avaliação da Produtividade
- 8.3. Produtividade
- 8.4. Administração da Produtividade

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. *Administração da Produção*. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2009.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. *Administração da produção*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; SLACK, Nigel. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1997.

BIBLIOGRAFIACOMPLEMENTAR

BROWN, Steven et al. **Administração da produção e operações**: um enfoque estratégico na manufatura e nos serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

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

GILLESPIE, Andrew; CHRISTIE, Ian. **Gestão de operações**. Saraiva: São Paulo, 2013.

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

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

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Saraiva, 2012.

NEUMAN, Clovis. **Gestão de sistemas de produção e operações**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

OLIVEIRA, Otavio J. **Gestão de produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2014.

VENANZI, Delvio; SILVA, Orlando R. **Gerenciamento da produção e operações**. São Paulo: LTC, 2013.



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

DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DOS MATERIAIS PARA ENGENHARIA		CÓDIGO: DENG0748
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h.	
	PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o estudante para identificar os materiais, tais como: concreto, aço, tipos de madeiras e cerâmicas de forma a conhecer suas propriedades e aplicações na Engenharia de Produção.

EMENTA: Estudo da normalização. Propriedades físicas e mecânicas dos materiais. Aglomerantes. Agregados para concreto. Produtos siderúrgicos. Madeiras. Cerâmicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. ESTUDOS DE NORMALIZAÇÃO

- 1.1. Campo da disciplina;
- 1.2. Normas técnicas;
- 1.3. Órgãos normalizadores no Brasil e no exterior.

2. PRINCÍPIOS DA CIÊNCIA DOS MATERIAIS

- 2.1. Ligações covalentes;
- 2.2. Ligações iônicas;
- 2.3. Ligações metálicas;
- 2.4. Arranjo estrutural.

3. PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DOS MATERIAIS

- 3.1. Esforços mecânicos: Conceito de tensão;
- 3.2. Peso específico, massa específica;
- 3.3. Densidade.

4. AGLOMERANTES

- 4.1. Asfalto;
- 4.2. Cal;
- 4.3. Gesso;
- 4.4. Cimento Portland: constituintes, propriedades físicas e mecânicas, densidade, finura, tempo de pega e resistência mecânica;
- 4.5. Propriedades químicas: estabilidade, calor de hidratação, sistemas de fabricação, transporte e armazenamento.

5. AGREGADOS PARA CONCRETO

- 5.1. Classificação quanto a origem, quanto as dimensões e ao peso unitário;

5.2. Índice de qualidade dos agregados: resistência aos esforços mecânicos, substâncias nocivas, impurezas orgânicas, resistências aos sulfatos, reatividade potencial e forma dos grãos;

5.3. Constantes físicas dos agregados: peso unitário, massa específica real, unidade de absorção, coeficientes de vazios, inchamento das areias e granulometria.

6. POLÍMEROS

6.1. Monômeros;

6.2. Termoplástico;

6.3. Termofixo;

6.4. Aplicações.

7. MATERIAIS FIBROSOS

7.1. Conceito;

7.2. Tipos de materiais fibrosos;

7.3. Mecanismos de transferência;

7.4. Propriedades.

8. CONCRETOS

8.1. Materiais constituintes;

8.2. Propriedades do concreto fresco;

8.3. Propriedades do concreto endurecido;

8.4. Fundamentos da dosagem experimental;

8.5. Critérios para o valor da resistência de dosagem: bases estatísticas, critérios estabelecidos na NB160 proposta da ACI, critérios estabelecidos pela NB178.

9. PRODUTOS SIDERÚRGICOS

9.1. Produtos siderúrgicos: obtenção, minério, produtores, mineração do ferro, alto forno, ferro gusa e ferro doce;

9.2. Propriedades mecânicas dos diferentes tipos de ferro para construção fabricados no Brasil: resistência a tração;

9.3. Corrosão;

9.4. Aço.

10. MADEIRAS

10.1. Sumários sobre a fisiologia da árvore;

10.2. Propriedades físicas: unidade, retrabilidade, densidade, condutividade elétrica e condutividade térmica;

10.3. Propriedades mecânicas: resistência a compressão axial em peça curta, influência da compressão paralela as fibras;

10.4. Resistência a tração axial;

10.5. Resistência a flexão;

10.6. Módulo de elasticidade;

10.7. Resistência ao fendilhamento;

10.8. Resistência ao cisalhamento;

10.9. Coeficientes de segurança e tensões admissíveis. Beneficiamentos: características negativas da madeira, secagem, preservação, processos naturais de deterioração, principais processos e produtos para a preservação;

10.10. Madeira deterioração: laminada, aglomerada e reconstituída.

11. CERÂMICAS

11.1. Tijolos comuns; fabricação e durabilidade;

11.2. Telhas comuns: características fundamentais;

11.3. Materiais gres cerâmicos;

11.4. Materiais de louça branca.

ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

1. CIMENTO

1.1. Ensaio de pega, resistência mecânica e expansibilidade;

2. AGREGADOS

2.1. Determinação do peso unitário e do peso específico;

2.2. Granulometria;

2.3. Determinação do material pulverulento;

2.4. Ensaio de abrasão de Los Angeles;

2.5. Determinação da umidade.

3. CONCRETOS

3.1. Dosagem experimental dos concretos;

3.2. Moldagem e cura de corpos de prova;

3.3. Ruptura, compressão e a tração do concreto.

4. AÇO

4.1. Ensaio de tração no aço;

4.2 Diagramas tensão *informação;

4.3. Determinação do módulo de elasticidade.

5. MADEIRA

5.1. Ensaio de compressão perpendicular e paralelo as fibras;

5.2. Ensaio de tração paralelo as fibras;

5.3. Ensaio de flexão estática e dinâmica.

6. CERÂMICA

6.1. Ensaio de ruptura de tijolos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

PISKUNOV, Nikolai. **Cálculo diferencial e integral**. Moscou: Editora MIR, 1997.

DEMIDOVICH, Boris P. Problemas e exercícios de análise matemática. Coimbra: Livraria Almedina, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASHBY, Michael; CEBON, David; SHERCLIFF, Hugh. **Materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais. 4. ed. São Paulo: LTC, 2014.

CRIVELARO, Marcos. **Materiais de construção**. São Paulo: Erica, 2014.

NEWELL, James. **Fundamentos da moderna engenharia e ciência dos materiais**. São Paulo: LTC, 2010.

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

ASKELAND, Donald R.; WRIGHT, Wendelin J. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage, 2014.

HASHEMI, Javad; SMITH, William F. Fundamentos de engenharia e ciência dos materiais. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.



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

DISCIPLINA: CALCULO NUMERICO		CÓDIGO: DMEI0405
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o estudante para compreender e utilizar métodos numéricos básicos necessários à resolução de problemas técnicos, que podem ser modelados matematicamente.

EMENTA: Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de sistemas de equações lineares. Interpolação e aproximação de funções. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. EQUAÇÕES ALGÉBRICAS E TRANSCENDENTES

- 1.1. Isolamento de raízes;
- 1.2. Método de bissecção;
- 1.3. Método das cordas;
- 1.4. Método de Newton;

2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 2.1. Métodos iterativos;
- 2.2. Método de Jacobi;
- 2.3. Método de Gauss-Seidel;

3. INTERPOLAÇÃO DE FUNÇÕES

- 3.1. Interpolações de funções;
- 3.2. Interpolação de Lagrange;
- 3.3. Interpolações com diferenças finitas.

4. AJUSTE DE CURVAS

- 4.1. Métodos dos mínimos quadrados;
- 4.2. Caso discreto;
- 4.3. Caso concreto.

5. INTEGRAÇÃO NUMÉRICA

- 5.1. Regra do trapézio;
- 5.2. Regra de Simpson;
- 5.3. Quadratura Gaussiana.

6. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

- 6.1. Introdução às equações diferenciais;
- 6.2. Problema de valor inicial;

- 6.3. Método de Euler;
- 6.4. Métodos de Runge-Kutta.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARROSO, Leônidas C. et al. **Cálculo numérico**. 2. ed. São Paulo: Harbra 1987.

ROQUE, Waldir. **Introdução ao cálculo numérico**. São Paulo: Atlas, 2000.

FRANCO, Neide M. B. **Cálculo numérico**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARENALES, Selma H. V. **Cálculo numérico**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.

MENDES, José H.; PUGA, Leila Z.; PAZ, Álvaro P. **Cálculo numérico**. São Paulo: LCTE Editora, 2012.

SPERANDIO, Décio; MENDES, João T.; MONKEN, Luiz H. **Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2013.



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

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II		CÓDIGO: DMEI0732
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h. PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Capacitar o estudante para compreender e utilizar os conceitos de integrais múltiplas na resolução de problemas da Engenharia de Produção.

EMENTA: Funções reais de várias variáveis reais. Limite e continuidade. Derivadas parciais e funções diferenciáveis. Máximos e mínimos de funções de várias variáveis reais. Derivada direcional e campos gradiente. Integrais múltiplas. Aplicações das integrais múltiplas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS

- 1.1. Definição. Exemplos domínios e gráficos;
- 1.2. Domínio e gráfico;
- 1.3. Curvas de nível.

2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

- 2.1. Limites de funções reais de várias variáveis reais;
- 2.2. Propriedades;
- 2.3. Cálculo de limites envolvendo indeterminações;
- 2.4. Continuidades.

3. DERIVADAS PARCIAIS E FUNÇÕES DIFERENCIÁVEIS

- 3.1. Derivadas parciais;
- 3.2. Diferenciabilidade;
- 3.3. Derivada direcional e vetor gradiente;
- 3.4. Plano tangente;
- 3.5. Diferencial;
- 3.6. Regra da cadeia;
- 3.7. Derivação implícita;
- 3.8. Derivadas de ordem superior.

4. MÁXIMOS E MÍNIMOS DE FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS

- 4.1. Definição;
- 4.2. Máximos e mínimos de funções de duas variáveis reais;
- 4.3. Pontos críticos de uma função de duas variáveis;
- 4.4. Condição necessária para a existência de pontos críticos;
- 4.5. Condição suficiente para um ponto crítico ser ponto de máximo ou de mínimo;

4.6. Máximos e mínimos condicionados;

4.7. Multiplicadores de Lagrange.

5. INTEGRAIS DUPLAS

5.1. Definição;

5.2. Interpretação geométrica da integral dupla;

5.3. Propriedades da integral dupla;

5.4. Cálculo das integrais duplas;

5.5. Aplicação de integrais duplas.

6. INTEGRAIS TRIPLAS

6.1. Definição;

6.2. Propriedades da integral tripla;

6.3. Cálculo das integrais triplas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GUIDORIZZI, Hamilton L. Um curso de cálculo, v. 3. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001.

DEMIDOVICH, Boris P. Problemas e exercícios de análise matemática. Coimbra: Livraria Almedina, 1993.

PISKUNOV, Nikolai. Cálculo diferencial e integral. Moscou: Editora MIR, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTON, Howard; BIVENS, Iri; DAVIS, Stephen. **Cálculo, v. 1**, 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

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

HIMONAS, Alexandrou A.; HOWARD, Alan. Cálculo – conceito e aplicações. São Paulo: LTC, 2005.

SALAS, Saturnino; HILLE, Einar; ETGEN, Garret J. Cálculo v. 1 e 2. 9. ed. São Paulo: LTC, 2005.

ZEGARELLI, Mark. **Cálculo II**. São Paulo: Altabooks, 2011.

HUGHES-HALLETT, Deborah; GLEASON, Andrew M. Cálculo aplicado. 4. ed. São Paulo: LTC, 2012.



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

DISCIPLINA: ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE PARA ENGENHARIA II		CÓDIGO: DMEI0733
CARGA HORÁRIA:		CRÉDITOS: 04
	TEÓRICA: 80 h.	
	PRÁTICA: não há.	
PRÉ-REQUISITO: não há		

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA:

Apresentar o conceito de probabilidade e as principais distribuições discretas e contínuas, de correlação e regressão linear e suas aplicações na engenharia de produção.

EMENTA: Cálculo das probabilidades. Variáveis aleatórias, discretas e contínuas. Esperanças matemáticas e variâncias. Distribuições de probabilidades discretas. Teste do qui-Quadrado. Correlação linear. Regressão linear.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. PROBABILIDADE

- 1.1. Introdução;
- 1.2. Espaço amostral;
- 1.3. Eventos;
- 1.4. Contagem de pontos amostrais;
- 1.5. Probabilidade de um evento;
- 1.6. Probabilidade condicional;
- 1.7. Regras multiplicativas;
- 1.8. Regras de Bayes.

2. VARIÁVEIS ALEATÓRIAS

- 2.1. Introdução;
- 2.2. Conceito de variável aleatória;
- 2.3. Função de probabilidade esperança de uma variável aleatória finita;
- 2.4. Variância e desvio padrão;
- 2.5. Distribuição conjunta;
- 2.6. Variáveis aleatórias independentes;
- 2.7. Funções de uma aleatória;
- 2.8. Distribuição de probabilidades discretas;
- 2.9. Distribuição de probabilidades contínuas;
- 2.10. Distribuição de probabilidade conjunta.

3. ESPERANÇA MATEMÁTICA

- 3.1. Introdução;
- 3.2. Média de uma variável aleatória;

- 3.3. Variância e covariância de variáveis aleatórias;
- 3.4. Médias e variâncias de combinações;
- 3.4. Teoremas de Chebyshev.

4. DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADES DISCRETAS

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Distribuição uniforme e discreta;
- 4.3. Distribuição binomial multimodal;
- 4.4. Distribuição binomial negativa e geometria;
- 4.5. Distribuição de Poisson;

5. DISTRIBUIÇÕES AMOSTRAIS FUNDAMENTAIS

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Amostragem aleatória;
- 5.3. Distribuição amostral;
- 5.4. Distribuição amostral das médias;
- 5.5. Distribuição amostral S^2 ;
- 5.6. Distribuição t;
- 5.7. Distribuição F.

6. TESTE DO QUI-QUADRADO

- 6.1. Introdução;
- 6.2. Tabelas de contingência;
- 6.3. A distribuição do qui-quadrado;
- 6.4. Teste do qui-quadrado;
 - 6.4.1. Teste do qui-quadrado da independência;
 - 6.4.2. Teste do qui-quadrado da homogeneidade;
 - 6.4.3. Teste do qui-quadrado da aderência;
 - 6.4.4. Teste de Kolmogorov-Smirnov (teste D);
 - 6.4.5. Teste de ShapiroWilk (teste W);
 - 6.4.6. Teste do qui-quadrado de McNemar.
 - 6.4.7. Teste exato de Fischer.

7. CORRELAÇÃO LINEAR SIMPLES

- 7.1. Introdução;
- 7.2. Indicadores de associação;
- 7.3. Diagrama de dispersão;
- 7.4. Coeficiente de correlação produto-momento;
- 7.7. Propriedades do coeficiente de correlação;
- 7.6. Teste de hipótese para correlação;
- 7.7. Coeficiente de determinação.

8. REGRESSÃO LINEAR

- 8.1. Introdução;
- 8.2. Tipos de modelos de regressão;
- 8.3. Determinando a equação da regressão linear;
- 8.4. O método dos mínimos quadrados;
- 8.5. Previsões na análise de regressão: interpolação versus extrapolação;
- 8.6. Calculando o intercepto, b_0 e a inclinação b_1 ;
- 8.7. Calculando a soma dos quadrados;
- 8.8. O coeficiente de determinação;
- 8.9. Erro da estimativa;
- 8.10. Análise de resíduos;
 - 8.10.1. Diagnóstico de normalidade;
 - 8.10.2. Diagnóstico de homoscedasticidade;

- 8.10.3. Diagnóstico de independência;
- 8.10.4. Diagnóstico de outliers;
- 8.10.5. Teste de falta de ajuste;
- 8.10.6. Análise de colinearidade e multicolinearidade.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Estatística básica**. 6. ed., rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010.
- WEBSTER, Allen. **Estatística aplicada: à administração e economia**. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
- HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ANDERSON, Ralph E. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- DOANE, David p.; SEWARD, Lori E. **Estatística aplicada à administração e economia**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- BUSSAB, Wilton O. **Estatística básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013
- COSTA, Giovani G. O. **Curso de estatística inferencial e probabilidade: Teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2012.
- GRIFFITHS, DAWN. **Estatística**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.
- KOKOSKA, Stephen. **Introdução à Estatística**. São Paulo: LTC, 2013.
- LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada**. 4. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.
- LEVINE, David M. et al. **Estatística – Teoria e aplicações usando MS Excel**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2012.
- SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, Alu. **Probabilidade e estatística**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- SPIEGEL, Murray R.; STEPHENS, Larry J. **Estatística**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. 11. ed. LTC: São Paulo, 2013.
- MEYER, Paul L. **Probabilidade: Aplicações à estatística**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2000.
- MICHAEL, Milton. **Análise de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.
- MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada a probabilidade para engenheiros**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2012.
- MOORE, David S.; NOTZ, William I.; FLIGNER, Michael A. **A estatística básica e a sua prática**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2014.
- PINHEIRO, João I. D. et al. **Probabilidade e estatística: Quantificando à incerteza**. São Paulo: Elsevier, 2012.
- ROSS, Sheldon. **Probabilidade: um curso moderno com aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- WERKENA, Cristina. **Inferência estatística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.