



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

| | | | |
|--------------------|--|----------------|----------|
| DISCIPLINA: | Métodos Quantitativos para Engenharia II | CÓDIGO: | DENG0009 |
|--------------------|--|----------------|----------|

| | | | | |
|-----------------------|---|---------|--|---|
| CARGA HORÁRIA | TOTAL: | 60h | CRÉDITOS: | 3 |
| | | | *cada crédito corresponde a 20 horas de aula | |
| | TEÓRICA: | 60h | | |
| | PRÁTICA: | Não há. | | |
| PRÉ-REQUISITO: | Métodos Quantitativos para Engenharia I | | | |

OBJETIVOS DA DISCIPLINA: Promover no aluno as seguintes habilidades, competências e atitudes de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de 2019:

COMPETÊNCIAS:

- Capacidade de perceber oportunidades de desenvolvimento de novas soluções em Engenharia;
- Capacidade de aplicar diferentes abordagens na solução de um mesmo problema;
- Capacidade de estratificar um problema de Engenharia em componentes mais elementares, de modo a facilitar sua solução;
- Capacidade para apropriar-se de novos conhecimentos de forma autônoma e independente;
- Capacidade de analisar estados anteriores e de prever estados futuros de objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;
- Capacidade de lidar com a incerteza e com imprevisibilidade de comportamento de objetos e de fenômenos de interesse em Engenharia;
- Capacidade em estabelecer raciocínio sobre a solução de problemas mesmo existindo lacunas referentes a sua formulação;
- Capacidade de adaptação, de modo a assimilar e aplicar novos conhecimentos;
- Capacidade de formalizar o conhecimento adquirido por via de experimentação utilizando as formas de expressão típicas da Engenharia.
- Ser capaz de utilizar ferramental matemático e estatístico para modelar sistemas de produção e auxiliar na tomada de decisões.

HABILIDADES:

- Habilidade em perceber relações causais entre objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade de identificar as relações básicas que compõem a essência de um problema

de Engenharia, estabelecendo raciocínio sobre os elementos mais importantes do mesmo, de modo resumido;

- Habilidade de estabelecer relações de estimação e quantificação de grandezas relativas a objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade em perceber padrões de configuração e comportamento entre objetos e fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade de estruturação do raciocínio como um automatismo, de modo a resumir o raciocínio e o sistema relacionado de operações durante a solução de problemas de Engenharia;
- Habilidade em perceber sequências temporais entre eventos;
- Habilidade de enquadrar um objeto ou situação inerente a um problema de Engenharia em uma determinada categoria, resgatando todo o conhecimento inerente à sua solução;
- Habilidade em perceber e estabelecer relações quantitativas-qualitativas (funcionalidade, dependência, hierarquia, etc.) entre objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade de perceber e lidar com múltiplos pontos de vista e caracterizações acerca de objetos e de fenômenos de Engenharia (tipos característicos, princípios funcionais, aplicação de métodos de solução de problemas inerentes e de modos de caracterização de situações de interesse);
- Habilidade em conduzir o raciocínio com economicidade, concentrando-se nos elementos essenciais para caracterização e para a solução dos problemas de Engenharia;
- Habilidade de perceber o funcionamento e de proceder à utilização de equipamentos, ferramentas e instrumentos;
- Habilidade em reter memória dos princípios básicos de comportamento acerca de objetos e de fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade em trabalhar com a simbologia, com os operadores e com os mecanismos da representação e solução de problemas matemáticos;
- Habilidade em representar via operadores lógicos e matemáticos os objetos e os fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade em perceber relações funcionais de objetos e em fenômenos de interesse em Engenharia;
- Habilidade em estabelecer analogias e conexões entre objetos e fenômenos de interesse em Engenharia.

ATITUDES

- Postura proativa;
- Postura inovadora, com aptidão para desenvolver soluções originais e criativas para os problemas de Engenharia;
- Postura de persistente e continuidade da solução de problemas;
- Senso de iniciativa e de busca autônoma de soluções;
- Postura de busca de melhorias progressivas no desempenho de produtos e processos;
- Senso de posicionamento crítico em relação aos processos analisados;
- Postura ética.

EMENTA:

Inferência estatística, teste de hipótese e significância. Teste do qui-Quadrado. Teste T de Student. Correlação e Regressão. Análise multivariada. Análise da variância não paramétrica. Experimentos fatoriais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. INFERÊNCIA ESTATÍSTICA, TESTES DE HIPÓTESES E SIGNIFICÂNCIA

- 1.1. Inferência estatística;

- 1.1.1. Estimacão de parâmetros;
- 1.2. Intervalo de confiança;
- 1.3. Cálculo das amostras;
- 1.4. Teste de hipótese estatística;
 - 1.4.1. Tipos de hipóteses estatísticas;
 - 1.4.2. Fundamentos do teste de hipótese;
 - 1.4.3. Tipos de erros na verificao de hipóteses;
 - 1.4.4. Nível Alfa e P;
 - 1.4.5. Poder do teste estatístico;
 - 1.4.6. Testes de hipóteses unicaudais;
 - 1.4.7. Testes de hipóteses biacaudais;
 - 1.4.8. Etapas do teste de hipótese;
- 1.5. Tipos de análises estatísticas;
- 1.6. A escolha do teste estatístico e a elaborao de trabalhos de conclusão de curso e de artigos científicos.

2. TESTE DO QUI-QUADRADO

- 2.1. Introduo;
- 2.2. Tabelas de contingência;
- 2.3. A distribuio do qui-quadrado;
- 2.4. Teste do qui-quadrado;
 - 2.4.1. Teste do qui-quadrado da independência;
 - 2.4.2. Teste do qui-quadrado da homogeneidade;
 - 2.4.3. Teste do qui-quadrado da aderência;
 - 2.4.4. Teste de Kolmogorov-Smirnov (teste D);
 - 2.4.5. Teste de ShapiroWilk (teste W);
 - 2.4.6. Teste de McNemar;
 - 2.4.7. Teste exato de Fisher.

3. TESTE T DE STUDENT

- 3.1. A distribuio T de Student;
- 3.2. O teste T de Student;
 - 3.2.1. Teste T para amostras independentes com variâncias iguais;
 - 3.2.2. Teste T para amostras independentes com variâncias diferentes;
 - 3.2.3. Teste T para amostras pareadas.

4. CORRELAÇÃO LINEAR SIMPLES

- 4.1. Introdução;
- 4.2. Indicadores de associação;
- 4.3. Diagrama de dispersão;
- 4.4. Coeficiente de correlação produto-momento;
- 4.5. Propriedades do coeficiente de correlação;
- 4.6. Teste de hipótese para correlação;
- 4.7. Coeficiente de determinação.

5. REGRESSÃO LINEAR

- 5.1. Introdução;
- 5.2. Tipos de modelos de regressão;
- 5.3. Determinando a equação da regressão linear;
- 5.4. O método dos mínimos quadrados;
- 5.5. Previsões na análise de regressão: interpolação versus extrapolação;
- 5.6. Calculando o intercepto, b_0 e a inclinação b_1 ;
- 5.7. Calculando a soma dos quadrados;
- 5.8. O coeficiente de determinação;
- 5.9. Erro da estimativa;
- 5.10. Análise de resíduos;
 - 5.10.1. Diagnóstico de normalidade;
 - 5.10.2. Diagnóstico de homocedasticidade.

6. ANÁLISE MULTIVARIADA

- 6.1. Análise conceitual multivariada;
 - 6.1.1. Bases conceituais da estatística multivariada;
 - 6.1.2. Objetivos da estatística multivariada;
 - 6.1.3. A escolha do teste estatístico;
- 6.2. Análise da variância (ANOVA);
 - 6.2.1. Base conceitual da ANOVA;
 - 6.2.2. Tipos de ANOVA;
 - 6.2.3. Requisitos para o uso da ANOVA;
 - 6.2.4. ANOVA de um critério;
- 6.3. Teste de comparações múltiplas;

- 6.3.1. Teste de Turkey (HSD);
- 6.3.2. Teste de Student-Newman-Keuls (SNK);
- 6.3.3. Teste de Benferroni;
- 6.4. ANOVA de múltiplos critérios.

7. ANÁLISE DA VARIÂNCIA NÃO-PARAMÉTRICA

- 7.1. Teste de Kruskal-Wallis;
- 7.2. Teste de Dunn (teste Q);
- 7.3. Teste de Friedman;
- 7.4. Teste de Wilcoxon.

8. EXPERIMENTOS FATORIAIS

- 8.1. Noções básicas de experimentos fatoriais;
- 8.2. Experimento fatorial;
- 8.3. Experimento fatorial com software;
- 8.4. Análise da superfície fatorial.

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.

COSTA, Giovani G. O. **Curso de estatística inferencial e probabilidade: Teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2012.

MICHAEL, Milton. **Análise de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada a probabilidade para engenheiros**.

MOORE, David S.; NOTZ, William I.; FLIGNER, Michael A. **A estatística básica e a sua prática**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2014.

SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, Alu. **Probabilidade e estatística**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

WERKENA, Cristina. **Inferência estatística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.