

Engenharia Mecânica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

Ficha da Unidade Curricular: Métodos Numéricos e Estatísticos

ECTS: 4; Horas - Totais: 108.0, Contacto e Tipologia, TP:30.0; PL:30.0; OT:3.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912312

Área Científica: Matemática

Docente Responsável

Maria Isabel Vaz Pitacas

Professor Adjunto

Docente(s)

Maria Isabel Vaz Pitacas

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Desenvolver competências nas principais técnicas da Estatística e Inferência e em Métodos Numéricos nomeadamente: determinação de raízes de equações não lineares, interpolação de funções, integração numérica e resolução de sistemas de equações para conceber e implementar soluções em problemas.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Desenvolver as competências dos alunos: quer nas principais técnicas e metodologias da Estatística e da Inferência Estatística quer em Métodos Numéricos essenciais para a resolução de problemas da Engenharia.

1) Nos Métodos Estatísticos o objetivo é proporcionar aos alunos os fundamentos básicos i) sobre algumas técnicas de estatística descritiva na análise de um conjunto de dados e interpretar os resultados; ii) os conceitos de probabilidades; iii) para identificar os modelos teóricos estudados em situações reais; iii) sobre as técnicas de inferência estatística como ferramenta de suporte à tomada de decisão e interpretar os resultados obtidos.

2) No que diz respeito aos Métodos Numéricos, o objetivo é fornecer conhecimentos

indispensáveis sobre alguns métodos e técnicas numéricas existentes, i.e., produzir respostas numéricas a problemas matemáticos concretos que ocorrem na Engenharia e que nem sempre se resolvem de forma direta (analítica). Dotar os alunos da capacidade de aplicar criteriosamente esses métodos para a resolução de problemas de Engenharia. Pretende-se também desenvolver a capacidade de selecionar os métodos que melhor se adaptem à resolução de vários problemas estudando a sua eficiência, aplicabilidade e estabilidade, assim como introduzir a discussão dos resultados numéricos obtidos.

3) Ao obter aprovação a esta unidade curricular o aluno deve ter obtido ferramentas para conceber e implementar soluções para diferentes problemas sobre condições de incerteza, assim, como ferramentas de cálculo facilitadoras do prosseguimento de estudos nas suas áreas específicas. Deve também saber analisar, avaliar, interpretar e defender com sentido crítico os resultados obtidos tendo sempre presente o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Conteúdos Programáticos

1. Análise Exploratória de Dados
2. Introdução às Probabilidades
3. Variáveis Aleatórias Unidimensionais.
4. Distribuições Teóricas
5. Introdução à Estimação
6. Análise Bivariada de Dados
7. Equações e Sistemas de Equações Não Lineares
8. Interpolação Polinomial
9. Integração Numérica

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Análise Exploratória de Dados
 - 1.1. Noções gerais e Exemplos de aplicação da Estatística.
 - 1.2. Termos e conceitos estatísticos fundamentais.
 - 1.3. Distribuições de Frequências e Representação Gráfica de Dados Univariados.
 - 1.4. Características Amostrais.
 - 1.5. Outras Representações Gráficas.
2. Introdução às Probabilidades
 - 2.1. Experiências aleatórias. Espaço de resultados. Acontecimentos.
 - 2.2. Probabilidades de um acontecimento. Propriedades.
 - 2.3. Probabilidade condicional.
 - 2.4. Acontecimentos independentes e acontecimentos mutuamente exclusivos.
 - 2.5. Teorema da multiplicação. Teorema das Probabilidades Totais. Teorema de Bayes.
3. Variáveis Aleatórias
 - 3.1. Variáveis aleatórias discretas e contínuas.
 - 3.2. Função de distribuição. Propriedades.
 - 3.3. Função massa de probabilidade e função densidade de probabilidade.
 - 3.4. Parâmetros de uma Distribuição. Propriedades.

4. Distribuições Teóricas

- 4.1. Distribuições de Probabilidade Discretas e Distribuições de Probabilidade Contínuas.
- 4.2. Lei Fraca dos Grandes Números e Teorema do Limite Central.

5. Introdução à Estimação

- 5.1. Noções preliminares sobre estimação. Estimadores e estimativas.
- 5.2. Estimação pontual. Alguns estimadores pontuais.
- 5.3. Estimação por intervalos.

6. Análise Bivariada de Dados

- 6.1. Noções gerais
- 6.2. Medidas de Associação
- 6.3. Diagrama de dispersão
- 6.4. Análise de Associação Linear
- 6.5. Regressão Linear
- 6.6. Hipóteses do modelo
- 6.7. Estimação dos parâmetros do modelo
- 6.8. Previsão com a reta de regressão
- 6.9. Qualidade do ajustamento

7. Equações e Sistemas de Equações Não Lineares

- 7.1. Localização de raízes.
- 7.2. Métodos Iterativos.
- 7.3. Método de Newton para sistemas de equações não lineares.

8. Interpolação Polinomial

- 8.1. Teoria da Interpolação Polinomial.
- 8.2. Polinómios Interpoladores e Erros de Interpolação.
- 8.3. Interpolação Inversa.

9. Integração Numérica

- 9.1. Fórmulas de Newton-Cotes.

Metodologias de avaliação

Avaliação por Frequência

No decorrer do semestre, o aluno deverá realizar:

- 3 provas escritas: PE1 (0-9.5 valores), PE2 (0-3.5 valores) e PE3 (0-7.0 valores).

A classificação final é igual à soma das classificações obtidas nas 3 provas.

O aluno é dispensado de exame se obtiver pelo menos 1 valor em pelo menos duas das provas escritas e a classificação final for igual ou superior a 10 valores.

Avaliação por Exame

O exame consiste numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores.

O aluno é aprovado à disciplina se a classificação final do exame for igual ou superior a 10 valores.

Software utilizado em aula

Pontualmente recorre-se à folha de cálculo Excel e ao package estatístico IBM SPSS para a resolução de alguns exercícios.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Pestana, D. e Velosa, S. (2010). *Introdução à Probabilidade e à Estatística* . 4ª Edição Revista, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Maroco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* . 6ª Edição, ReportNumber. Lisboa
- Pina, H. (2010). *Métodos Numéricos* . Reimpressão, Escolar Editora. Lisboa
- Santos, F. (2002). *Fundamentos de Análise Numérica* . reimpressão, Sílabo. Lisboa

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Com os Métodos Estatísticos pretende-se familiarizar os estudantes com estes conceitos e que apreendam técnicas a aplicar em estudos realizados pelos próprios e que adquiram sentido crítico relativamente a trabalhos efetuados por especialistas.

O objetivo dos Métodos Numéricos é produzir respostas numéricas a problemas matemáticos sempre presentes na Engenharia Mecânica.

Metodologias de ensino

Aulas-TP expositivas onde se descrevem conceitos fundamentais e se faz a consolidação dos conhecimentos através da apresentação de exemplos. Nas aulas-PL a docente orienta a exploração de conhecimentos com exercícios propostos. Utiliza-se calculadora

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As metodologias de ensino adotadas possibilitam a obtenção de conhecimentos de modo gradual e consistente, apoiam a competência de abstração dos estudantes e o sentido crítico, assim como o progresso de um raciocínio rigoroso e das competências transversais que se pretendem como consequência da aprendizagem nesta unidade curricular. Considera-se ainda importante a orientação tutorial, onde o docente procura esclarecer dúvidas e apontar soluções para o

sucesso do processo de aprendizagem da UC, nomeadamente: nos conteúdos programáticos, na organização e resolução de exercícios, assim como, assistência na componente estudo. Far-se-á sempre a ligação entre a teoria e os exercícios resolvidos com os estudantes dentro e fora da sala de aula.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Conteúdos programáticos das disciplinas de Matemática do ensino secundário, de Álgebra linear, de Análise Matemática I e II.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

- ODS nº4
- A classificação final será calculada com base nos elementos de avaliação realizados pelos alunos.
- Qualquer aluno que não seja dispensado é admitido a exame.
- Após a realização de qualquer elemento de avaliação o aluno poderá ter que se submeter a uma prova oral.
- Um aluno que obtenha uma classificação final superior a 17 valores, poderá ter de se submeter a uma avaliação extraordinária. Caso não a faça, ficará com 16 valores.

Docente responsável

**Isabel
Pitacas**

Assinado de forma
digital por Isabel Pitacas
Dados: 2021.02.28
17:05:34 Z