Escola Superior de Tecnologia de Abrantes **Ano letivo:** 2025/2026

Engenharia Mecânica
Licenciatura, 1º Ciclo
Plano: Despacho nº 14433/2024 - 05/12/2024

Ficha da Unidade Curricular: Análise Matemática III
ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0; OT:4.50;
Ano | Semestre: 2 | S1
Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912313
Área Científica: Matemática

Docente Responsável
Maria Helena Morgado Monteiro
Professor Coordenador

Docente(s)
Maria Helena Morgado Monteiro
Professor Coordenador

Objetivos de Aprendizagem

Desenvolver e aplicar conhecimentos em derivadas e integrais na formulação, análise e resolução de problemas relacionados com:
a) Efeito de campos vetoriais em partículas que se deslocam em curvas ou atravessam superfícies;
b) Comportamento de fenómenos, conhecidas taxas de variação e restrições.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Desenvolver e aplicar conhecimentos em cálculo diferencial e integral de funções com várias variáveis à formulação, análise e resolução de problemas relacionados com:
a) Integrais curvilíneos e integrais de superfície, em particular o efeito de campos vetoriais em partículas que se deslocam sobre curvas ou atravessam superfícies, respetivamente;
b) O comportamento de fenómenos físicos, económicos, demográficos ou outros, conhecidas taxas de variação e restrições desses fenómenos, modelados por equações ou sistemas de equações diferenciais.

Conteúdos Programáticos

1. Cálculo Vetorial - funções vetoriais, integrais curvilíneos, integrais de superfície;
2. Equações Diferenciais - equações diferenciais de primeira ordem, equações diferenciais lineares de ordem n, Transformada de Laplace, sistemas de equações diferenciais lineares.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Cálculo Vetorial
1.1. Funções vetoriais;
1.2. Integrais curvilíneos;
1.2.1. Definição, interpretação geométrica e cálculo do integral curvilíneo;
1.2.2. Integral curvilíneo de um campo vetorial - o trabalho realizado por um campo de forças;
1.2.3. Independência do caminho;
1.2.4. O Teorema de Green;
1.3. Integrais de Superfície
1.3.1. Definição e cálculo do integral de superfície de uma função escalar;
1.3.2. Definição, interpretação física e cálculo do integral de um campo vetorial sobre uma superfície orientada;
1.3.3. O Teorema da divergência;
1.3.4. O Teorema de Stokes.
2. Equações Diferenciais
2.1. Alguns modelos matemáticos, definições e terminologia;
2.2. Equações diferenciais de primeira ordem - equação de variáveis separáveis, equação homogénea, equação total exata, equação linear e equação de Bernoulli;
2.3. Equações diferenciais lineares de ordem n - equações homogéneas com coeficientes constantes e equações completas;
2.4. A Transformada de Laplace
2.4.1. Definição e algumas propriedades;
2.4.2. Transformada inversa;
2.4.3. Aplicação às equações diferenciais lineares de coeficientes constantes - problemas de valor inicial;
2.4.4. A função escalão unitário;
2.5. Sistemas de equações diferenciais lineares
2.5.1. Definições e resolução pelo método da eliminação;
2.5.2. Método dos operadores diferenciais;
2.5.3. Método da diagonalização da matriz dos coeficientes;
2.5.4. Método das transformadas de Laplace.

Metodologias de avaliação

Avaliação por frequência: Dois trabalhos escritos, duas apresentações e dois testes escritos, todos classificados de 0 a 20 valores. Um estudante é dispensado de exame se entregou os trabalhos, fez as apresentações, teve uma classificação superior a 4 valores em cada teste e a soma de 10% da média dos trabalhos e das apresentações com 90% da média dos testes é igual ou superior a 10 valores.
Avaliação por exame: uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria

lecionada ou, na época normal, apenas sobre um dos capítulos, este último caso para os alunos que obtiveram 10 ou mais valores na prova de frequência relativa ao outro capítulo. O estudante é aprovado se obtiver, pelo menos, 10 valores na prova de exame.
Um estudante que obtenha uma classificação superior a 17 valores poderá ter de se submeter a uma avaliação extraordinária. Caso não a faça, ficará com 17 valores.

Software utilizado em aula

Ferramentas de produtividade e Moodle.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Larson, R. e Hostetler, R. e Edwards, B. (2006). *Cálculo*. (Vol. II).. 8ª, McGraw-Hill. São Paulo
- Monteiro, H. (2024). *Apontamentos de Análise Matemática III*.. , ESTA. Abrantes
- Mora, W. (2019). *Cálculo en Varias Variables, Visualización interactiva*.. 2.ª, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica
- Ramos, M. (2011). *Curso Elementar de Equações Diferenciais - Textos de Matemática*. (Vol. 14).. 3ª, Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa
- Stewart, J. (2012). *Calculus*.. 7ª, Cengage Learning. Belmont, USA
- Zill, D. (2001). *Equações Diferenciais*. (Vol. I).. 1ª, Makron Books. São Paulo

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos cobrem os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:
Conteúdos 1 - Objetivo a)
Conteúdos 2 - Objetivo b)

Metodologias de ensino

Aulas teóricas (T) expositivas, onde se descreve e exemplificam aplicações dos princípios fundamentais, acompanhadas de análise e discussão; aulas TP onde o docente orienta os alunos no treino e na exploração de conhecimentos adquiridos nas aulas T.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As metodologias de ensino adotadas permitem a aquisição de conhecimentos de modo progressivo e consolidado, favorecem a capacidade de abstração dos estudantes e a análise crítica, assim como o desenvolvimento de um raciocínio rigoroso e de competências transversais. Os vários momentos da avaliação periódica promovem o estudo regular e sustentado.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
16 - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso á justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis;

Docente responsável

Assinado de forma digital por Helena Monteiro