

### **Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

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

### **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; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912313

Área Científica: Matemática

### **Docente Responsável**

Maria Helena Morgado Monteiro

### **Docente e horas de contacto**

Maria Helena Morgado Monteiro

Professor Coordenador, T: 30; TP: 30; OT: 4.5;

### **Objetivos de Aprendizagem**

Estender os conhecimentos em cálculo diferencial e integral à formulação, análise e resolução de problemas que ocorrem em Engenharia Mecânica relacionados com:

- a) O efeito de campos vetoriais ao atuarem em partículas que se deslocam ao longo de curvas ou atravessam superfícies;
- b) O comportamento de fenómenos físicos, dos quais se conhecem taxas de variação e restrições.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Cálculo Vetorial – funções vetoriais, integrais curvilíneas, 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 curvilíneas;

##### 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 Ordinárias

- 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: duas provas escritas, classificadas de 0 a 20 valores, cada uma com nota mínima de 6 valores.

Avaliação por exame: uma prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria lecionada ou apenas sobre um dos capítulos, neste último caso para os alunos que obtiveram 10 ou mais valores na prova de frequência relativa ao outro capítulo.

Um aluno é aprovado à unidade curricular se obtiver 10 valores na prova de exame ou na média das provas de avaliação por frequência.

Um aluno que obtenha uma classificação final igual ou superior a 17 valores poderá ter de se submeter a uma avaliação extraordinária. Caso não a faça, ficará com 17 valores.

### Bibliografia recomendada

- Larson, R., Hostetler, R., & Edwards, B. (2006). *Cálculo*. 8.ª edição. São Paulo: McGraw-Hill.
- Monteiro, H. (2016). *Apontamentos de Análise Matemática III*. Abrantes: ESTA.
- Stewart, J. (2002). *Cálculo*. (Vol. 2). São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Zill, D. (2001). *Equações Diferenciais*. (Vol. I). São Paulo: Makron Books.

### 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

Nas aulas teóricas são transmitidos os princípios fundamentais, sendo descritas e exemplificadas as suas aplicações, acompanhadas de análise e discussão. Nas aulas teórico-práticas, os estudantes são orientados no treino de técnicas de cálculo e na exploração dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. No decorrer das aulas, os estudantes são incentivados a desenvolver um trabalho autónomo, a utilizar o Maple (software de Matemática) e a recorrer à orientação tutorial para esclarecerem dúvidas e serem encaminhados no processo de aprendizagem da unidade curricular.

**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 das competências transversais que se pretendem como resultado de aprendizagem nesta unidade curricular.

**Língua de ensino**

Português

**Pré requisitos**

Conteúdos programáticos das unidades curriculares de Análise Matemática I e de Análise Matemática II.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

---

**Docente Responsável**

Helena Monteiro

Assinado de forma digital por  
Helena Monteiro  
Dados: 2016.09.30 19:07:06 +01'00'

**Diretor de Curso, Comissão de Curso**



**Conselho Técnico-Científico**

