



### **Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 10765/2011 - 30/08/2011

### **Ficha da Unidade Curricular: Matemática e Computação**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano|Semestre: 1|S1; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300101

Área Científica: Matemática

#### **Docente Responsável**

Luís Miguel Merca Fernandes

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

Luís Miguel Merca Fernandes

Professor Coordenador, T: 15; TP: 15;

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto, T: 15; TP: 15;

### **Objetivos de Aprendizagem**

Nesta Unidade Curricular pretende-se dotar os alunos de conhecimentos na área dos Métodos de Equações Diferenciais Ordinárias e de Derivadas Parciais, bem como de Programação Linear e Otimização Não Linear Sem Restrições, fundamentais para a modelação e resolução de vários problemas no âmbito da Tecnologia Química.

Após a aprovação a esta Unidade Curricular, os alunos deverão ter capacidades a nível da formulação de alguns problemas no âmbito da Tecnologia Química como modelos envolvendo equações diferenciais ou problemas de otimização, e sua resolução recorrendo a métodos numéricos.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Equações Diferenciais Ordinárias.
2. Equações Diferenciais de Derivadas Parciais
3. Otimização

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Equações Diferenciais Ordinárias
  - 1.1. Introdução;
  - 1.2. Equações Diferenciais de 1ª Ordem;
  - 1.3. Equações Diferenciais de Ordem n;
  - 1.4. Sistemas de Equações Diferenciais lineares;

- 1.5. Modelação Matemática com Equações Diferenciais Ordinárias;
- 1.6. Métodos Numéricos para Equações Diferenciais:
  - 1.6.1. Método de Euler;
  - 1.6.2. Métodos de Taylor;
  - 1.6.3. Métodos de Runge-Kutta.
  
- 2. Equações Diferenciais de Derivadas Parciais
  - 2.1. Introdução;
  - 2.2. Problemas de Condição Inicial;
  - 2.3. Modelação Matemática com Equações Diferenciais de Derivadas Parciais;
  - 2.4. Métodos Numéricos de Diferenças Finitas;
  - 2.5. Aplicação a Problemas Elípticos;
  - 2.6. Aplicação a Problemas Parabólicos;
  - 2.7. Aplicação a Problemas Hiperbólicos.
  
- 3. Otimização
  - 3.1. Introdução;
  - 3.2. Formulação do problema;
  - 3.3. Programação linear. Método Simplex;
  - 3.4. Otimização não linear sem restrições. Método de Newton e Métodos Quasi-Newton;
  - 3.5. Aspectos Computacionais.

### **Metodologias de avaliação**

Por frequência:

\* A avaliação por frequência consiste na realização de uma prova escrita e um projeto computacional classificados, cada um, de 0 a 10 valores. O projeto que terá que incorporar um relatório escrito e uma defesa oral. O aluno é dispensado de exame, ou seja, é aprovado por frequência se obtiver, pelo menos, 3 valores em cada uma das duas componentes, e se a soma das classificações obtidas for igual ou superior a 10 valores.

Por exame:

\* Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua classificação, pode fazer o exame da época normal – uma prova escrita (classificada de 0 a 10 valores) sobre toda a matéria lecionada e um projeto computacional com uma defesa oral. O aluno é aprovado se obtiver pelo menos, 3 valores em cada uma das duas partes do exame, e se a soma da classificação obtida nas duas partes for igual ou superior a 10 valores.

\* Se o aluno reprovou no exame da época normal, pode propor-se ao exame da época de recurso – prova com as mesmas normas da época normal.

NOTA:

\* Para qualquer das avaliações, se o aluno obtiver classificação igual ou superior a 17 valores deverá ser sujeito a uma avaliação extraordinária.

### **Software utilizado em aula**

Mathworks MatLab

### **Bibliografia principal**

- [1] Apontamentos da disciplina, da responsabilidade dos docentes, disponibilizados online.
- [2] D. Kahaner et al, Numerical Methods and Software, Prentice-Hall, 1989.
- [3] D. Zill, Equações Diferenciais, São Paulo: Makron Books, 2001.
- [4] F. S. Hillier e G. Lieberman, Introductions to Operations Research, McGraw-Hill, 1989.
- [5] H. Pina, Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 1995.
- [6] J. Stewart, Cálculo. (Vol. II). São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- [7] K. Atkinson, Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 1993.
- [8] K. Murty, Linear Programming, Wiley, 1983
- [9] K. Rosen, Discrete Mathematics and its Applications, McGraw-Hill, 1995.
- [10] M. Bazaraa, J. Jarvis e H. Sherali, Linear Programming and Network Flows, Wiley, 1990.
- [11] M. Heath, Scientific Computing: an Introductory Survey, McGraw-Hill, 2001.
- [12] R. Burden e J. Faires, Numerical Analysis, PWS Publishing Company, 1993.
- [13] R. W. Hamming, Numerical Methods for Scientists and Engineers, McGraw-Hill, 1973.
- [14] V. Balakrishnan, Introductory Discrete Mathematics, Prentice-Hall, 1991.
- [15] T. Edgar e D. Himmelblau, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001
- [16] S. Chapra e R. Canale, Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill, 2006
- [17] D. Hanselman e B. Littlefield, Mastering MATLAB 6, Prentice-Hall, 2001

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados, e aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

### **Língua de ensino**

Português

---

### **Docente Responsável**

### **Diretor de Curso, Comissão de Curso**

### **Conselho Técnico-Científico**