

Mestrado em Tecnologia Química

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 2126/2019 - 01/03/2019

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

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300101

Área Científica: Matemática

Docente Responsável

Luís Miguel Merca Fernandes

Professor Coordenador

Docente(s)

Luís Miguel Merca Fernandes

Professor Coordenador

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

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.

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 (classificada de 0 a 10 valores), um projeto computacional incorporando um relatório escrito e uma defesa oral (classificado de 0 a 7 valores) e um conjunto de 3 tarefas práticas computacionais individuais (classificado de 0 a 3). O aluno é dispensado de exame, ou seja, é aprovado por frequência se obtiver, pelo menos 3 valores na componente prova escrita, 3 valores na soma das componentes projeto computacional e nas tarefas computacionais 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, um projeto computacional com uma defesa oral (classificado de 0 a 7 valores) e um teste prático computacional (classificado de 0 a 3 valores). O aluno é aprovado se obtiver pelo menos, 3 valores na componente prova escrita, 3 valores na soma das componentes projeto computacional e nas tarefas computacionais e se a soma das classificações obtidas 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.

Software utilizado em aula

Mathworks MatLab

Estágio

Não Aplicável

Bibliografia recomendada

- Zill, D. (1989). *A First Course in Differential Equations with Applications* Kent: PWS-Kent Publishing Company
- Heath, M. (2001). *Scientific Computing: an Introductory Survey* New York: McGraw-Hill
- Gill, P. e Murray, W. e Wright, M. (1981). *Practical Optimization* Cambridge: Academic Press
- Chapra, S. e Canale, R. (2006). *Numerical Methods For Engineers* NY: McGraw-Hill

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Muitos dos problemas reais em Tecnologia Química são modeláveis por duas vias: por um lado através de resolução de equações diferenciais, sejam elas ordinárias sejam elas parciais; por outro lado, através da otimização, linear ou não linear, que permite modelar problemas de natureza tecnológica e de gestão, ao nível da decisão. As matérias leccionadas nesta unidade curricular cobrem estas questões, do ponto de vista da modelação e do ponto de vista da sua resolução computacional.

Metodologias de ensino

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

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Nesta unidade curricular procura-se privilegiar a interligação entre os problemas da vida real e os métodos matemáticos e algorítmicos para a sua resolução. Num curso moderno de Matemática e Computação para alunos de 2º Ciclo de Tecnologia Química é impossível ignorar a vertente computacional, indispensável à resolução de problemas de grande dimensão. É por esta razão que não só a leccionação como também a avaliação desta unidade curricular têm uma fortíssima componente computacional, procurando tirar partido das mais atuais metodologias de resolução dos problemas referidos.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não Aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não Aplicável

Observações

NOTA:

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

Docente responsável
