

✳ **Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

Ano letivo: 2024/2025

Engenharia Informática

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 8644/2020 - 08/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Matemática Computacional

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, TP:56.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911934

Área Científica: Matemática

Docente Responsável

Luís Miguel Merca Fernandes

Professor Coordenador

Docente(s)

Luís Miguel Merca Fernandes

Professor Coordenador

Carlos Filipe Perquilhas Baptista

Assistente 2º Triénio

Objetivos de Aprendizagem

Aplicar os conceitos fundamentais da Lógica e Teoria de Grafos, essenciais ao estudo de matérias específicas como a Verificação Formal, a Análise de Sistemas e os Problemas de Redes.

Adquirir uma visão global sobre métodos numéricos para resolução de alguns dos mais relevantes problemas matemáticos.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Com esta disciplina pretende-se familiarizar os alunos com áreas da Matemática tais como a (a) Lógica, Análise Combinatória e Teoria de Grafos, essenciais ao estudo de matérias específicas como a Verificação Formal, a Análise de Sistemas e os Problemas de Redes.

Complementarmente, pretende-se que os alunos adquiram uma visão global sobre (b) os métodos numéricos para resolução de alguns dos mais relevantes problemas matemáticos, tais como os Sistemas de Equações Lineares, Solução de Equações e de Sistemas de Equações

Conteúdos Programáticos

- 1 - Noções Fundamentais de Teoria de Conjuntos e Lógica
- 2 - Provas por indução e definições recursivas
- 3 - Relações
- 4 - Grafos e Digrafos
- 5 - Métodos Numéricos para Sistemas de Equações Lineares
- 6 - Métodos Numéricos para Equações e Sistemas de Equações Não Lineares
- 7 - Interpolação Polinomial
- 8 - Derivação e Integração Numérica

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1ª parte

1. Noções Fundamentais de Teoria dos Conjuntos e Lógica
 - 1.1. Conjuntos finitos e conjuntos infinitos;
 - 1.2. Subconjunto de um conjunto e o conjunto vazio;
 - 1.3. Conjunto das partes de um conjunto;
 - 1.4. Produto cartesiano de conjuntos, intersecção e reunião de conjuntos;
 - 1.5. Diagramas de Venn de subconjuntos;
 - 1.6. Leis distributivas e leis de De Morgan;
 - 1.7. Lógica proposicional.
2. Provas por indução e definições recursivas
 - 2.1. Princípio da Indução Matemática (formas forte e fraca);
 - 2.2. Definição recursiva de conjuntos;
 - 2.3. Definição recursiva de funções.
3. Relações
 - 3.1. Definição de relação;
 - 3.2. Relações de equivalência, conjuntos de equivalência e classes de equivalência;
 - 3.3. Relações de ordem parciais e totais;
 - 3.4. Elementos maximais e minimais; elementos máximos e mínimos.
4. Grafos e Digrafos
 - 4.1. Definições e propriedades fundamentais;
 - 4.2. Matrizes de adjacência e de incidência;
 - 4.3. Ligações em grafos e digrafos;
 - 4.4. Passeios, caminhos e circuitos em grafos e digrafos;
 - 4.5. Alcançabilidade em grafos: grafos conexos e desconexos;
 - 4.6. Alcançabilidade em digrafos: digrafos fortemente conexos, digrafos fracamente conexos e digrafos desconexos;
 - 4.7. Caminhos e circuitos eulerianos;
 - 4.8. Caminhos e ciclos hamiltonianos;
 - 4.9. Aplicação à coloração de vértices;
 - 4.10. Árvores e suas aplicações: Árvores geradoras e árvores binárias;
 - 4.11. Algoritmos de Kruskal e de Prim;
 - 4.12. Problemas de Caminho mais curto: Algoritmos de Dijkstra e de Floyd-Warshall.

2ª parte

5. Métodos Numéricos para Sistemas de Equações Lineares

5.1. Métodos Indiretos ou Iterativos:

5.1.1. Método iterativo de Jacobi;

5.1.2. Método iterativo de Gauss-Seidel.

6. Métodos Numéricos para Equações e Sistemas de Equações Não Lineares

6.1. Localização das raízes;

6.2. Métodos iterativos:

6.2.1. Método da Bissecção;

6.2.2. Método do Ponto Fixo;

6.2.3. Método de Newton;

6.2.4. Método da Secante e Método da Corda Falsa;

6.3. Método de Newton para sistemas de equações não lineares.

7. Interpolação Polinomial

7.1. Polinómio interpolador de Lagrange;

7.2. Polinómio interpolador de Newton;

7.3. Polinómio interpolador de Hermite;

7.4. Interpolação segmentada e interpolação inversa.

8. Derivação e Integração Numérica

8.1. Derivação Numérica;

8.2. Fórmulas de Newton-Cotes;

8.3. Regras do Trapézio e de Simpson simples;

8.4. Fórmulas do Trapézio e de Simpson compostas;

8.5. Fórmulas de Gauss.

Metodologias de avaliação

Por Frequência:

A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas (sem consulta), cada uma classificada de 0 a 10 valores, correspondentes a cada uma das duas partes anteriormente indicadas nos conteúdos programáticos. O aluno é dispensado de exame, ou seja, é aprovado por frequência, se obtiver um mínimo de 3 valores em cada uma das duas provas escritas e se obtiver uma classificação final igual ou superior a 10 valores, resultante da soma das classificações obtidas em cada uma das provas referidas.

Por Exame:

Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado, mas pretende melhorar a sua classificação, pode realizar o exame da época normal, que consistirá numa prova escrita (sem consulta), classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria lecionada. O enunciado desta prova será composto por duas partes, ambas classificadas de 0 a 10 valores, correspondentes a cada uma das partes anteriormente indicadas nos conteúdos programáticos. O aluno é aprovado se nesta prova obtiver um mínimo de 3 valores em cada uma das duas partes referidas e se obtiver uma classificação final igual ou superior a 10 valores, resultante da soma das classificações obtidas em cada uma das partes.

O exame da época de recurso consistirá numa prova escrita com as mesmas características e com as mesmas regras da prova da época normal.

Software utilizado em aula

Não aplicável.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Balakrishnan, V. (2010). *Introductory Discrete Mathematics*.. Dover Publications Inc. New York
- Burden, R. e Faires, J. (1993). *Numerical Analysis*. (Vol. 1).. 1ª, PWS Publishing Company. New York
- Pina, H. (1995). *Métodos Numéricos*.. McGraw-Hill. .
- Rosen, K. (1995). *Discrete Mathematics and Its Applications*. (Vol. 1).. 1ª, Mc Graw-Hill. Brasil

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos 1ª parte - Objectivo (a)

Conteúdos 2ª parte - Objectivo (b)

Metodologias de ensino

Aulas teórico-práticas em que se expõem e exemplificam as matérias respeitantes a cada um dos conteúdos programáticos e onde se estudam as implementações dos algoritmos leccionados.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula e de orientação tutorial, mas também através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não Aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não Aplicável

Observações

Em qualquer uma das avaliações, se a classificação final obtida for superior a 18 valores, o aluno poderá ser sujeito a uma prova adicional (oral ou escrita) de defesa de nota. Em caso de não comparência à referida prova, a classificação final do aluno será de 18 valores, sendo que na realização da mesma, o aluno tem assegurada a classificação mínima de 18 valores.

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;

Docente responsável