



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

201999328 - FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA PARA A COMPUTAÇÃO

Tipo

Optativa

Ano lectivo	Curso	Ciclo de estudos	Créditos
2019/20	Doutoramento Arquitetura	3º	5.00 ECTS
Idiomas	Periodicidade	Pré requisitos	Ano Curricular / Semestre
Português	semestral		

Área Disciplinar

Tecnologias da Arquitetura, Urbanismo e Design

Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto	Horas totais de Trabalho
21.00	140.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Jorge Manuel Tavares Ribeiro

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Susana Maria Gouveia Rosado 1.50 horas
Jorge Manuel Tavares Ribeiro 1.50 horas

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

- Sensibilizar e desenvolver a consciência para a necessidade do conhecimento e utilização de modelos de otimização geométrica e topológica, bem como ferramentas de design automático e interativo.

- Desenvolver a capacidade de análise de novas situações com recurso ao cálculo rigoroso e de pormenor para apoio à investigação a desenvolver.

Conteúdos Programáticos / Programa

1. Cálculo Vectorial, Cálculo Matricial e Transformações Lineares;
2. Programação linear;
3. Teoria dos Grafos;
4. Algoritmo PERT/CPM
5. Modelos de otimização geométrica;
6. Modelos de otimização topológica;
7. Análise Fatorial.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

- Espírito crítico e metódico de análise de um problema sendo capaz de o colocar de forma sistemática identificando "função objectivo" e "restrições".
- Abordagem de resolução de um problema aplicando noções topológicas e raciocínio lógico e pragmático.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

- Aulas expositivas dos conteúdos, incluindo aplicações práticas na arquitetura e no urbanismo.
- Resolução de 3 exercícios de aplicação dos temas leccionados ao longo do semestre com grau de dificuldade médio e elevado.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular

Aplicações práticas dos conhecimentos adquiridos

Bibliografia Principal

- Alsina, C.; Trillas, E. (1991). Lecciones de Algebra y Geometria, curso para estudiantes de arquitectura. 5ª edición. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona
- Papalambros, Panos Y.; Wilde, Douglass J. (2000). Principles of Optimal Design - Modeling and Computation. Second Edition; Cambridge, England: Cambridge University Press;
- Michalek, J.J. (2001). Interactive Layout design optimization – an interactive optimization tool for architectural floorplan layout design. MScThesis, University of Michigan;
- Michalek, J.J.; Choudhary, R.; Papalambros, Panos Y. (2002). Architectural Layout Design Optimization. Engineering

Optimization, vol.34(5), 461-484.

- Mourão, M.C.; Pinto, L.S.; Simões, O.; Valente, J.; Pato, M.V. (2011). *Investigação Operacional: exercícios e aplicações*. Verlag Dashöfer

Bibliografia Complementar

- Zhou, Jian L.; Tits, Andre L.; Lawrence, Craig T. (1989-1997). *User's Guide for FFSQP Version 3.7: A FORTRAN Code for Solving Constrained Nonlinear (Minimax) Optimization Problems, Generating Iterates Satisfying All Inequality and Linear Constraints*. University of Maryland;
- Bentley, Peter J. (1999). *Evolutionary Design by Computers*. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Francisco, CA;
- Tappeta, Ravindra; Renaud, John E. (1999). *Interactive Multiobjective Optimization Design Strategy for Decision Based Design*. Proceedings of the ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference;
- Arvin, Scott A.; House, Donald H. (1999). *Modeling Architectural Design Objectives in Physically Based Space Planning*. ACADIA: 212-25.



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

201999328 - Mathematical Bases for Computation

Type

Optativa

Academic year

2019/20

Degree

Doutoramento Arquitetura

Cycle of studies

3º

Year of study/ Semester

5.00 ECTS

Lecture language

Português

Periodicity

semestral

Prerequisites

Unit credits

Scientific area

Tecnologias da Arquitetura, Urbanismo e Design

Contact hours (weekly)

Teoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

Total CU hours (semestrial)

Total Contact Hours

21.00

Total workload

140.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Jorge Manuel Tavares Ribeiro

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Susana Maria Gouveia Rosado 1.50 horas

Jorge Manuel Tavares Ribeiro 1.50 horas

Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students)

- Develop awareness for the need of knowledge and use of different geometric and topological optimization, as well as automatic and interactive design tools.
- Develop the ability to analyze new situations using the rigorous calculation and detail to support research to develop.

Syllabus

1. Vectorial Calculus, Matricial Calculus and Linear Transformations;
2. Linear programming;
3. Graph Theory
4. PERT/CPM Algorithm;
5. Geometric optimization models;
6. Topological optimization models;
7. Factorial Analysis.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

- Critical thinking and methodical analysis of a problem being able to systematically identify "objective function" and "restrictions".
- Approach to solving a problem by applying topological notions and logical and pragmatic thinking.

Teaching methodologies (including evaluation)

- Classes about the contents, including practical applications to architecture and urban planning.
- Resolution of three exercises about the topics taught during the semester with a medium and high difficulty level.

Demonstration of the coherence between the Teaching methodologies and the learning outcomes

Practical applications of the contents received.

Main Bibliography

- Alsina, C.; Trillas, E. (1991). Lecciones de Algebra y Geometria, curso para estudiantes de arquitectura. 5ª edición. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona
- Papalambros, Panos Y.; Wilde, Douglass J. (2000). Principles of Optimal Design - Modeling and Computation. Second Edition; Cambridge, England: Cambridge University Press;
- Michalek, J.J. (2001). Interactive Layout design optimization – an interactive optimization tool for architectural floorplan layout design. MScThesis, University of Michigan;
- Michalek, J.J.; Choudhary, R.; Papalambros, Panos Y. (2002). Architectural Layout Design Optimization. Engineering Optimization, vol.34(5), 461-484.
- Mourão, M.C.; Pinto, L.S.; Simões, O.; Valente, J.; Pato, M.V. (2011). Investigação Operacional: exercícios e aplicações. Verlag Dashöfer

Additional Bibliography

- Zhou, Jian L.; Tits, Andre L.; Lawrence, Craig T. (1989-1997). User's Guide for FFSQP Version 3.7: A FORTRAN Code for Solving Constrained Nonlinear (Minimax) Optimization Problems, Generating Iterates Satisfying All Inequality and Linear Constraints. University of Maryland;
- Bentley, Peter J. (1999). Evolutionary Design by Computers. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Francisco, CA;
- Tappeta, Ravindra; Renaud, John E. (1999). Interactive Multiobjective Optimization Design Strategy for Decision Based Design. Proceedings of the ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference;
- Arvin, Scott A.; House, Donald H. (1999). Modeling Architectural Design Objectives in Physically Based Space Planning. ACADIA: 212-25.