



CURRICULAR

Código:	<b>MODELAÇÃO GEOMÉTRICA E GENERATIVA</b>	Tipo de Unidade Curricular <b>Obrigatória</b>
Ano Lectivo <b>2015-2016</b>	Curso: Mestrado Integrado em Arquitetura, ARQUITETURA	Ciclo Estudos: 1º <input type="checkbox"/> 2º <input checked="" type="checkbox"/> 3º <input type="checkbox"/>
Créditos:  3,5 ECTS	Idioma leccionado <input checked="" type="checkbox"/> Português <input type="checkbox"/> Inglês <input type="checkbox"/> Outro idioma	Ano Curricular: 1º <input type="checkbox"/> 2º <input type="checkbox"/> 3º <input type="checkbox"/> 4º <input checked="" type="checkbox"/> 5º <input type="checkbox"/>
Área Científica:	<input type="checkbox"/> Arq. <sup>a</sup> <input type="checkbox"/> Urb. <sup>o</sup> <input type="checkbox"/> Design <input checked="" type="checkbox"/> DCV <input type="checkbox"/> CST <input type="checkbox"/> TAUD <input type="checkbox"/> HTAUD	Anual: <input type="checkbox"/> Semestral: 1º <input checked="" type="checkbox"/> 2º <input type="checkbox"/>
Pré-requisitos: Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/>	Não existem pré-requisitos para esta unidade curricular	Trimestral: 1º <input type="checkbox"/> 2º <input type="checkbox"/> 3º <input type="checkbox"/>

Docente(s) Responsável(eis) pela U.C.

Pedro Januário		
Professor Auxiliar	Email: <a href="mailto:januario@fa.ulisboa.pt">januario@fa.ulisboa.pt</a>	URL: <a href="http://home.fa.utl.pt/~januario">http://home.fa.utl.pt/~januario</a>
Categoria:	Email:	URL:

Docente(s) da U.C.

Pedro Januário		
Categoria:	Email: <a href="mailto:januario@fa.ulisboa.pt">januario@fa.ulisboa.pt</a>	URL: <a href="http://home.fa.utl.pt/~januario">http://home.fa.utl.pt/~januario</a>
Luís Mateus		
Professor Auxiliar	Email: <a href="mailto:lmateus@fa.ulisboa.pt">lmateus@fa.ulisboa.pt</a>	URL: <a href="http://www.fa.ulisboa.pt/~lmateus">www.fa.ulisboa.pt/~lmateus</a>
Categoria:	Email:	URL:
Categoria:	Email:	URL:

Horas de Contacto:

Teóricas:	Práticas:	Teórico-Práticas:	Laboratoriais:	Seminários:	Tutoriais:	Outras:	Total Horas de Contacto:
0,0 H	0,0 H	42,0 H	0,0 H	0,0 H	0,0 H	0,0 H	42,0 Horas

Estimativa de Horas Totais de Trabalho:

Inclui o total de horas de contacto mais as horas extra dedicadas à unidade curricular.	Horas Totais de Trabalho: 98,0 Horas
---	--------------------------------------

Objectivos (tópicos) limite 900 caracteres

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abordar a geometria como factor de optimização da relação entre a as propriedades dos materiais, as configurações dos sistemas construtivos e os processos de fabricação de base digital em Arquitectura.</li> <li>2. Definir critérios de classificação das estruturas geométricas (linhas, superfícies, sólidos).</li> <li>3. Estudar as estruturas geométricas em função dos parâmetros que permitem a sua definição e manipulação.</li> <li>4. Estudar vários grupos de transformações geométricas compreendendo os invariantes de cada um.</li> <li>5. Efectuar uma abordagem algorítmica a problemas específicos de índole projectual.</li> </ol>
---

Conteúdos Programáticos / Programa limite 1500 caracteres

1. Arquitectura e morfogénese (Novos paradigmas da arquitectura e do urbanismo; A geometria como escala operatória da
---



CURRICULAR

estruturção das formas e dos espaços; a integração entre geometria-materiais-desempenho; o corte e assemblagem de materiais e componentes construtivos)

2. Estruturas geométricas

- Definições, critérios de classificação, sistematização e aplicações técnico-funcionais, na arquitectura e no urbanismo
- Da representação computacional das superfícies geométricas através dos seus elementos de definição (Poliedros, Superfícies regradas planificáveis, Superfícies regradas empenadas, Superfícies de revolução, Superfícies não regradas, Superfícies NURBS)
- Transformações geométricas (Intersecções múltiplas e concordâncias múltiplas, Transformações euclidianas, Transformações de escala, Transformações afins e projectivas, Transformações topológicas)

3. Modelação paramétrica e noção de sistema formal (Programação visual: interface Grasshopper para Rhinoceros; expressões simbólicas, estruturas de controlo, funções cíclicas, estruturas de dados)

4. Noções gerais sobre fabricação digital (métodos aditivos, métodos substractivos, métodos de corte).

Competências a adquirir pelo discente (tópicos) *limite 3000 caracteres*

1. Ser capaz de projectar uma configuração formal, entendendo a geometria como factor de optimização da relação entre a as propriedades dos materiais, as configurações dos sistemas construtivos e os processos construtivos de base digital em Arquitectura, integrando potencialidades e restrições.

2. Ser capaz de classificar as estruturas geométricas (linhas, superfícies, sólidos) em função de critérios variados (tipos de geratriz, modo de geração, ordem).

3. Ser capaz de compreender e decompor estruturas geométricas noutras mais simples, manipulando os parâmetros da sua definição.

4. Reconhecer as transformações geométricas e compreender que o conceito é fundamental na manipulação das formas.

5. Ser capaz de identificar as diferentes etapas na resolução de um problema conceptual específico, perceber a sua sequência, e encadear a resolução paramétrica do problema através da utilização de um interface de modelação paramétrica (Grasshopper sobre a aplicação Rhinoceros).

Bibliografia Principal *limite 3000 caracteres*

- ASCENZI, F. Izquierdo (2000). "Geometria Descriptiva Superior y Aplicada", Madrid, Editorial Paraninfo.
- CECCATO, Cristiano (2010). The Master-BUILDER-Geometer in "Advances in Architectural Geometry", SpringerWienNewYork, pp. 9-14.
- GHYKA, Matila C. (1978). "El número de oro" (3rd edition). Barcelona, Poseidon.
- GHYKA, Matila C. (1983). "Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes" (3rd edition). Barcelona, Poseidon.
- ISSA, Raja (2010). "Essential Mathematics for computational Design" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates (disponível on-line).
- PAYNE, Andrew, ISSA, Raja (2009). "The Grasshopper Primer" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates (disponível on-line).
- POTTMANN H, ASPERL A, HOFER M, KILLIAN A. (2007). "Architectural Geometry". Bentley Institute Press.
- TEDESCHI, Arturo (2011). "Parametric Architecture with Grasshopper". Villa d'Agri, Edizioni Le Penseur (disponível on-line)
- WOODBURY, Robert (2010). "Elements of parametric design". Routledge.

Bibliografia Complementar *limite 3000 caracteres*

- BAHAMÓN, A., PÉREZ, P. (2008). "Analogias entre o mundo animal e a Arquitectura contemporânea". Dinalivro.
- BROUG, Eric (2008). "Islamic Geometric Patterns". London, Thames & Hudson
- MITCHELL W, McCULLOUGH, M. (1995). "Digital Design Media" (2nd Edition). Van Nostrand Reinhold. New York. (disponível on-line).
- PALACIOS, J. Carlos (2003) Trazas y Cortes de Cantería en el renacimiento español. Munillalera.

Avaliação (elementos e critérios) *limite 900 caracteres*

A avaliação terá por base o somatório ponderado dos exercício elaborados ao longo do semestre em função:  
- da sua complexidade



CURRICULAR

- do acompanhamento do desenvolvimento dos exercícios
- da qualidade das soluções aos problemas propostos
- da capacidade discursiva acerca dos exercícios e matérias dadas (verificado através da apresentação de um relatório)

Os alunos com avaliação contínua igual a 8 ou 9 valores poderão apresentar-se a o Exame de Época Normal

O exame de Época Normal consistirá na (re)apresentação e melhoria dos exercícios desenvolvidos durante o semestre.

O exame de Época de Melhoria e Recurso consistirá na resolução de um exercício específico para o efeito.

Data de actualização

Última actualização em: sábado, 16 de setembro de 2016



UNIT FORM

Code:	<b>GEOMETRIC AND GENERATIVE MODELING</b>	Curricular Unit Type <b>Compulsory</b>
Academic Year <b>2015-2016</b>	Degree: Integrated Master in Architecture, ARCHITECTURE	Cycle of Studies: 1° <input type="checkbox"/> 2° <input checked="" type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/>
Unit Credits: 3,5 ECTS	Lecture Language <input checked="" type="checkbox"/> Portuguese <input type="checkbox"/> English <input type="checkbox"/> Specify Other language	Curricular Year: 1° <input type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/> 4° <input checked="" type="checkbox"/> 5° <input type="checkbox"/>
Scientific Area: <input type="checkbox"/> Archit. <input type="checkbox"/> Urban. PI <input type="checkbox"/> Design <input checked="" type="checkbox"/> DCV <input type="checkbox"/> CST <input type="checkbox"/> TAUD <input type="checkbox"/> HTAUD		Annual: <input type="checkbox"/> Semester: 1° <input checked="" type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/>
Prerequisites: Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> There are no prerequisites for this curricular unit		Trimester: 1° <input type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/>

Responsible Professor(s)

<b>Pedro Januário</b>		
Assistant Professor	Email: <a href="mailto:januario@fa.ulisboa.pt">januario@fa.ulisboa.pt</a>	URL: <a href="http://home.fa.utl.pt/~januario">http://home.fa.utl.pt/~januario</a>
Rank:	Email:	URL:

Lecture(s)

<b>Pedro Januário</b>		
Assistant Professor	Email: <a href="mailto:januario@fa.ulisboa.pt">januario@fa.ulisboa.pt</a>	URL: <a href="http://home.fa.utl.pt/~januario">http://home.fa.utl.pt/~januario</a>
<b>Luís Mateus</b>		
Assistant Professor	Email: <a href="mailto:lmateus@fa.ulisboa.pt">lmateus@fa.ulisboa.pt</a>	URL: <a href="http://www.fa.ulisboa.pt/~lmateus">www.fa.ulisboa.pt/~lmateus</a>
Rank:	Email:	URL:
Rank:	Email:	URL:

Contact Hours:

Lectures:	Practical:	Lectures-Practical:	Laboratory:	Seminary:	Tutorials:	Others:	Total Contact Hours:
0,0 H	0,0 H	42,0 H	0,0 H	0,0H	0,0 H	0,0 H	42,0 Hours

Estimated Workload

Includes the total contact hours plus overtime devoted to the course unit

Total Workload: 98,0 Hours

Goals (topics) limit 900 characters

<ol style="list-style-type: none"> <li>Addressing geometry as a factor in optimizing the relationship between the material properties, the settings of building systems and digital based fabrication processes in architecture.</li> <li>Define criteria for the classification of geometric structures (lines, surfaces, solids).</li> <li>Study the geometrical structures on the basis of parameters that allow their definition and manipulation.</li> <li>Studying the various groups of geometric transformations comprising the invariants of each of them.</li> <li>Making an algorithmic approach to specific design based problems.</li> </ol>
---

Programmatic contents / Programme limit 1500 characters

<ol style="list-style-type: none"> <li>Architecture and morphogenesis (New paradigms of architecture and urbanism; geometry as an operative factor structure of shapes and spaces; integration between geometry-material-performance, cutting and assembly of materials and building</li> </ol>
---



UNIT FORM

components)

2. geometric structures

- Definitions, classification criteria, sistematization and technical-functional applications in architecture and urbanism
- From the computational representation of geometric surfaces through its definition elements (Polyhedra, developable ruled surfaces, warped ruled surfaces, surfaces of revolution, NURBS surfaces)
- Geometric transformations (multiple intersections and multiple tangencies, Euclidean transformations, transformations of scale, Affine and projective transformations, topological transformations)

3. Notion of parametric modeling and formal system (visual programming: interface to Rhinoceros Grasshopper; symbolic expressions, control structures, functions, cyclic data structures)

4. Getting acquainted with digital fabrication techniques and methods (additive methods, subtractive methods, cutting methods).

Competencies to be acquired by students (topics) limit 3000 characters

1. Being able to design a formal setting, understanding the geometry as a factor in optimizing the relationship between the material properties, the settings of building systems and digital based construction processes in architecture, integrating capabilities and restrictions.

2. Being able to classify geometric structures (lines, surfaces, solids) due to varying criteria (types of generation rules, order).

3. Being able to understand and decompose geometric structures into simpler ones by manipulating the parameters of its definition.

4. Recognize geometric transformations and understand that the concept is crucial in handling any kind of shape.

5. Being able to identify the different steps in solving a specific conceptual problem, realize its sequence, and chain the parametric chain of the problem resolution through the use of a parametric modeling interface (Grasshopper on the Rhinoceros application).

Main Bibliography limit 3000 characters

- ASCENZI, F. Izquierdo (2000). "Geometria Descriptiva Superior y Aplicada", Madrid, Editorial Paraninfo.
- CECCATO, Cristiano (2010). The Master-Builder-Geometer in "Advances in Architectural Geometry", SpringerWienNewYork, pp. 9-14.
- GHYKA, Matila C. (1978). "El número de oro" (3rd edition). Barcelona, Poseidon.
- GHYKA, Matila C. (1983). "Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes" (3rd edition). Barcelona, Poseidon.
- ISSA, Raja (2010). "Essential Mathematics for computational Design" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates (disponível on-line).
- PAYNE, Andrew, ISSA, Raja (2009). "The Grasshopper Primer" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates (disponível on-line).
- POTTMANN H, ASPERL A, HOFER M, KILIAN A. (2007). "Architectural Geometry". Bentley Institute Press.
- TEDESCHI. Arturo (2011). "Parametric Architecture with Grasshopper". Villa d'Agri, Edizioni Le Penseur (disponível on-line)
- WOODBURY, Robert (2010). "Elements of parametric design". Routledge.

Additional Bibliography limit 3000 characters

- BAHAMÓN, A., PÉREZ, P. (2008). "Analogías entre o mundo animal e a Arquitectura contemporânea". Dinalivro.
- BROUG, Eric (2008). "Islamic Geometric Patterns". London, Thames & Hudson
- MITCHELL W, McCULLOUGH, M. (1995). "Digital Design Media" (2nd Edition). Van Nostrand Reinhold. New York. (disponível on-line).
- PALACIOS, J. Carlos (2003) Trazas y Cortes de Canteria en el renacimeiento español. Munillalera.

Assessment limit 900 characters

Evaluation will be based in the avarage sum of the exercises developed throughout the semester, according to:

- the complexity of the exercises
- monitoring the development of the exercises



UNIT FORM

- quality of the solutions to the proposed problems
- discursive capacity about the exercises and subjects (verified by submitting a report)

Students with 8 or 9 values in continuous assessment can apply to the Regular Season examination

The "Época Normal" (Regular Season) exam will consist of the (re)presentation and improvement of exercises developed during the semester.

The "Época de Recurso e Melhoria" (improvement and resource) exam will consist in developing a specific exercise for that purpose.

Last updated

Last updated on: Friday, 16 September 2016