



CURRICULAR

Código:	201340000	Projecto E Fabricação Digital - Avançado	Tipo de Unidade Curricular	
Ano Lectivo	2016-2017	Curso: Vários Cursos de Doutoramento e Curso de Estudos Avançados em Computação	Optativa	
Créditos:	5,0 ECTS	Idioma leccionado <input checked="" type="checkbox"/> Português <input checked="" type="checkbox"/> Inglês <input type="checkbox"/> Outro idioma	Ciclo Estudos: 1º <input type="checkbox"/> 2º <input type="checkbox"/> 3º <input checked="" type="checkbox"/>	
Área Científica:	<input checked="" type="checkbox"/> Arq. ^a <input checked="" type="checkbox"/> Urb. ^o <input checked="" type="checkbox"/> Design <input type="checkbox"/> DCV <input type="checkbox"/> CST <input type="checkbox"/> TAUD <input type="checkbox"/> HTAUD		Ano Curricular: 1º <input type="checkbox"/> 2º <input type="checkbox"/> 3º <input type="checkbox"/> 4º <input type="checkbox"/> 5º <input type="checkbox"/>	
Pré-requisitos:	Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Modelação em CAD	Anual: <input type="checkbox"/> Semestral: 1º <input type="checkbox"/> 2º <input checked="" type="checkbox"/>	
			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: januario@fa.ulisboa.pt	URL: www.fa.ulisboa.pt/~januario
José Nuno Beirão	Professor Auxiliar	Email: jnb@fa.ulisboa.pt	URL: www.fa.ulisboa.pt/~jnb

Docente(s) da U.C.

Categoria:	Email:	URL: www.fa.utl.pt
Categoria:	Email:	URL:
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	21,0 H	0,0 H	0,0 H	0,0 H	0,0 H	21,0 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: 140,0 Horas
---	---------------------------------------

Objectivos (tópicos) limite 900 caracteres

Esta unidade curricular (UC) introduz uma perspectiva algorítmica do acto de projectar em arquitectura, design e urbanismo. São apresentadas as teorias mais divulgadas para a computação com formas, bem como as principais técnicas para a sua produção. Os assuntos abordados incluem sistemas generativos - desenho paramétrico, gramáticas de forma e outros - e produção assistida por computador - sistemas substractivos, aditivos, por corte e outros. Os conceitos básicos da programação são aplicados através de programação visual utilizando a ferramenta Grasshopper (GH) sob a aplicação Rhinoceros. O objectivo principal é a compreensão do potencial das ferramentas computacionais na resolução de algumas especificidades do projecto de arquitectura e a tectónica própria dos processos de fabricação digital.

Conteúdos Programáticos / Programa limite 1500 caracteres

A UC tem um módulo principal e um módulo secundário. O módulo principal visa dotar os alunos dos conhecimentos básicos necessários ao desenvolvimento de ferramentas informáticas para apoio do projecto. O segundo módulo introduz os



CURRICULAR

fundamentos da produção assistida por computador, onde se incluem diversos sistemas de prototipagem rápida. As aulas possuem uma componente teórica e uma prática. Na componente teórica introduzem-se os temas básicos relacionados necessários ao desenvolvimento de sistemas generativos, incluindo a representação de conhecimento (desenho paramétrico, gramáticas de forma, etc.) e a programação de formas (expressões simbólicas, estruturas de controlo, funções cíclicas, estruturas de dados, etc.), bem como temas de desenvolvimento (prototipagem rápida). Na parte prática faz-se uma revisão rápida dos rudimentos da programação visual, explica-se o funcionamento do equipamento de prototipagem e apoiam-se os alunos na execução dos exercícios fazendo uso dos meios de fabricação digital do Laboratório de Prototipagem Rápida (LPR).

Os conteúdos teóricos da UC visam fornecer o aluno de um conhecimento geral sobre os meios e métodos existentes para a abordagem computacional do projecto de arquitectura produzindo um glossário detalhado desses meios e métodos, correlacionado-os com problemas de projecto tipo e a sua dimensão tectónica formando a consciência de uma tectónica digital que prepare os alunos para os futuros meios de construção e/ou fabricação.

Competências a adquirir pelo discente (tópicos) limite 3000 caracteres

Reconhecimento da lógica algorítmica do projecto;

Reconhecimento de temas de projecto que se melhor se resolvem como um sistema de soluções;

Aquisição de conhecimentos sobre os meios computacionais disponíveis para uma abordagem sistémica e algorítmica do projecto;

Reconhecimento dos temas básicas da computação aplicada ao projecto nomeadamente, sistemas generativos (incluindo desenho paramétrico, gramáticas de forma, etc.) e a programação de formas (expressões simbólicas, estruturas de controlo, funções cíclicas, estruturas de dados, etc.).

Aquisição de conhecimentos em programação visual e modelação paramétrica (Grasshopper).

Aquisição de conhecimentos sobre as principais técnicas de fabricação digital e sobre a sua aplicação na construção e fabricação em geral.

Aquisição de um glossário detalhado de meios e métodos de projecto e fabricação digital, correlacionado-os com problemas de projecto tipo e a sua dimensão construtiva formando a consciência de uma tectónica digital que prepare os alunos para os futuros meios de construção e/ou fabricação.

Aquisição de experiência prática de fabricação de objectos com os meios disponíveis no Laboratório de Prototipagem Rápida.

Compreensão dos potenciais disponíveis na fabricação digital para:

- apoio ao projecto (através da fabricação de maquetes, modelos à escala, peças finais ou elementos mecânicos, encaixes, etc.)
- ou simplesmente para a exploração formal através da fabricação de modelos de exploração formal sucessiva;
- ou ainda para a apresentação de projectos finais.

Aquisição de uma consciência tectónica digital compreendendo as mais valias e limitações introduzidas pela fabricação digital no projecto de arquitectura. Compreensão do binómio de tensão entre a ampliação das possibilidades de representação/fabrico e as limitações físicas do fabrico.

Bibliografia Principal limite 3000 caracteres

- PAYNE Andrew, ISSA Rajaa. Grasshopper Primer. 2009.
- KOLAREVIC Branko. Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing. Spon Press. 2003.
- POTTMANN Helmut et al. Advances in Architectural Geometry. Springer. 2010
- WOODBURY Robert. Elements of Parametric Design. Routledge. 2010
- MITCHELL William, MCCULLOUGH, Malcolm. Digital Design Media. 2nd Ed. Van Nostrand Reinhold. 1995
- LINDSEY, Bruce, Digital Gehry, Material Resistance Digital Construction, Birkhäuser, 2001
- <http://www.andrew.cmu.edu/org/tsunghsw-design/index.html>
- TEDESCHI Arturo, AAD - Algorithms Aided Design, Le Penseur Publisher, 2014
- JANCIC Luka, Implications of the use of additive manufacturing in architectural design, PhD Dissertation, University of Ljubljana, 2016



CURRICULAR

Bibliografia Complementar limite 3000 caracteres

- MITCHELL, William, Robin Liggett and, Thomas Kvan, 1987, The Art of Computer Graphics Programming. Van Nostrand Reinhold.
- MCCULLOUGH, Malcolm, William Mitchell and Patrick Purcell, 1990, The Electronic Design Studio, Ed. MIT press.
- LEACH, Neil, David Turnbull, Chris Williams, 2004, Digital Tectonics, Wiley-Academy.
- BURNS, Marshall, 1995, Automated Fabrication, Prentice-Hall, New Jersey.
- DUARTE, J.P. e Y. Wang, Automatic Generation and Fabrication of Designs, in Automation in Construction, 11/ 3 pp 291-302, Elsevier Science, 2002.
- STINY G, 1980, Introduction to shape and shape grammars, Environment and Planning B: Planning and Design 7 343-351.
- HABRAKEN, John, 1972, El Diseño de Suportes, Gustavo Gili.
- DUARTE, J.P. Towards the Mass Customization of Housing: the grammar of Siza's houses at Malagueira, in Environment and Planning B: Planning and Design 2005, volume 32 (3) May, pp 347-380.
- BEIRÃO, José, 2012, CItymaker, Designing Grammars for Urban Design, PhD Dissertation, TUDelft, Sirene Ontwerps, ISBN 978-1479355020, Rotterdam, Holanda.
- <http://www.infiniteskills.com/training/advanced-rhino-techniques.html>
- <http://www.rhino3d.com/resources#tabs-5>
- <http://v5.rhino3d.com/video/rhino-5-summary-of-improvements-and-new-features>

Avaliação (elementos e critérios) limite 900 caracteres

A Uc Será Dividida Em Aulas Teóricas E Práticas Intercaladas Fornecendo Aos Alunos Progressivamente Os Conhecimentos Necessários Para Poderem Lidar Com A Componente Prática Da Uc.

A Avaliação Ocorre Em Época Normal E Em Época De Melhoria E Recurso.

Na Época Normal A Avaliação Terá Como Base:

1. 2 Exercícios De Curta Duração Sobre Temas Básicos, Conducentes Ao Projecto Final;
2. Um Projecto Final Sintetizando Os Temas Básicos;
3. Uma Apresentação Final;
4. Um Cartaz (Opcional).

A Classificação Final Resultará Da Seguinte Ponderação:

1. 15%: Assiduidade E Participação Nas Aulas;
2. 20%: Exercícios De Curta Duração;
3. 35%: Projecto Final.
4. 30%: Relatório ou artigo aceite.

Na Época De Melhoria E Recurso:

A Avaliação Na Época De Recurso Será Efectuada Através Do Melhoramento Dos Trabalhos Desenvolvidos Na Disciplina.

Data de actualização

Última actualização em: quinta-feira, 21 de Julho de 2016



UNIT FORM

Code: 201340000	Design And Digital Fabrication	Curricular Unit Type Elective
Academic Year 2016-2017	Degree: Several PhDs and Advanced Studies Course	Cycle of Studies: 1° <input type="checkbox"/> 2° <input checked="" type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/>
Unit Credits: 5,0 ECTS	Lecture Language <input checked="" type="checkbox"/> Portuguese <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>
Scientific Area: <input checked="" type="checkbox"/> Archit. <input checked="" type="checkbox"/> Urban. PI <input checked="" type="checkbox"/> Design <input type="checkbox"/> DCV <input type="checkbox"/> CST <input type="checkbox"/> TAUD <input type="checkbox"/> HTAUD		Annual: <input type="checkbox"/> Semester: 1° <input type="checkbox"/> 2° <input checked="" type="checkbox"/>
Prerequisites: Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Knowledge of CAD		Trimester: 1° <input type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/>

Responsible Professor(s)

Pedro Januário Assistant Professor	Email: januario@fa.ulisboa.pt	URL: www.fa.ulisboa.pt/~januario
José Nuno Beirão Assistant Professor	Email: jnb@fa.ulisboa.pt	URL: www.fa.ulisboa.pt/~jnb

Lecture(s)

Rank:	Email:	URL: www.fa.utl.pt
Rank:	Email:	URL:
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	21,0 H	0,0 H	0,0H	0,0 H	0,0 H	21,0 Hours

Estimated Workload

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

Total Workload: 140,0 Hours

Goals (topics) limit 900 characters

This course (UC) introduces an algorithmic perspective on the act of designing in architecture, design and urbanism. Theories are shown for computing with shapes, as well as the key techniques for their production. The subjects covered include generative systems - parametric design, shape grammars and others - and computer-aided manufacturing - subtractive systems, additive systems, cutting systems and others. The basic concepts of programming are given through visual programming using Grasshopper (GH) under the application Rhinoceros. Design and fabrication problems are addressed using this platform. The main objective is to understand the potential of computational tools in solving some specificities of architectural problems and developing a consciousness of digital tectonics and their implications in architectural conception as well as construction.

Programmatic contents / Programme limit 1500 characters

The course has a main module and a secondary module. The main module aims to equip students with the basic knowledge



UNIT FORM

necessary for the development of tools to support design. The secondary module introduces the fundamentals of computer-aided manufacturing, which includes various rapid prototyping systems. The classes have a theoretical component and a practical one. In the theoretical component students are introduced to basic issues related to the development of generative systems, including knowledge representation (parametric design, shape grammars, etc.) and programming shapes (symbolic expressions, control structures, functions, cyclic structures data, etc.) and development themes (rapid prototyping). In the practical part students are introduced to the basic principles of digital fabrication making use of visual programming, and introduced to the basics of prototyping equipment. Support shall be given to students in the execution of the exercises making use of the means of digital manufacturing at the Rapid Prototyping Laboratory (LPR).

The theoretical course aims at providing the student with a general knowledge of the means and methods available for a computational approach of architectural design producing a detailed glossary of these means and methods, correlating them with problems of design forming a tectonic awareness of digital fabrication to prepare students for the future means of construction and / or manufacture. Additional support is given through readings

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

Recognition of algorithmic logic of design;

Recognition of design themes that are best solved as a system of solutions;

Acquisition of knowledge about the computational resources available for a systemic approach and algorithmic design;

Recognition of the basic themes of computational design encompassing generative systems (including parametric design, shape grammars, etc..) and programming shapes (using symbolic expressions, control structures, cyclic functions, data structures, etc..).

Acquisition of knowledge in visual programming and parametric modeling (Grasshopper).

Acquisition of knowledge on key digital fabrication techniques and on their application in the construction and manufacturing.

Building up a detailed glossary of means and methods of design and digital fabrication, correlating them with typical design problems and construction forming the consciousness of digital tectonics to prepare students for the future means of construction and / or manufacture.

Acquisition of practical experience manufacturing objects with the means available at the Laboratory of Rapid Prototyping.

Understanding of the potential available in digital fabrication for:

- Supporting design (through the manufacture of models, scale models, final models or mechanical elements, fittings, etc.)
- Or simply for formal exploration by successively manufacturing models;
- Or for the presentation of final designs.

Acquiring an awareness of digital tectonics comprising the gains and limitations introduced by digital fabrication in architectural design. Understanding the tension between the binomial expansion of possibilities of representation / manufacturing and the physical limitations of manufacture.

Main Bibliography limit 3000 characters

- PAYNE Andrew, ISSA Rajaa. Grasshopper Primer. 2009.
- KOLAREVIC Branko. Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing. Spon Press. 2003.
- POTTMANN Helmut et al. Advances in Architectural Geometry. Springer. 2010
- WOODBURY Robert. Elements of Parametric Design. Routledge. 2010
- MITCHELL William, MCCULLOUGH, Malcolm. Digital Design Media. 2nd Ed. Van Nostrand Reinhold. 1995
- LINDSEY, Bruce, Digital Gehry, Material Resistance Digital Construction, Birkhäuser, 2001
- <http://www.andrew.cmu.edu/org/tsunghsw-design/index.html>
- TEDESCHI Arturo, AAD - Algorithms Aided Design, Le Penseur Publisher, 2014
- JANCIC Luka, Implications of the use of additive manufacturing in architectural design, PhD Dissertation, University of Ljubljana, 2016

Additional Bibliography limit 3000 characters



UNIT FORM

- MITCHELL, William, Robin Liggett and, Thomas Kvan, 1987, The Art of Computer Graphics Programming. Van Nostrand Reinhold.
- MCCULLOUGH, Malcolm, William Mitchell and Patrick Purcell, 1990, The Electronic Design Studio, Ed. MIT press.
- LEACH, Neil, David Turnbull, Chris Williams, 2004, Digital Tectonics, Wiley-Academy.
- BURNS, Marshall, 1995, Automated Fabrication, Prentice-Hall, New Jersey.
- DUARTE, J.P. e Y. Wang, Automatic Generation and Fabrication of Designs, in Automation in Construction, 11/ 3 pp 291-302, Elsevier Science, 2002.
- STINY G, 1980, Introduction to shape and shape grammars, Environment and Planning B: Planning and Design 7 343-351.
- HABRAKEN, John, 1972, El Diseño de Soportes, Gustavo Gili.
- DUARTE, J.P. Towards the Mass Customization of Housing: the grammar of Siza's houses at Malagueira, in Environment and Planning B: Planning and Design 2005, volume 32 (3) May, pp 347-380.
- BEIRÃO, José, 2012, CityMaker, Designing Grammars for Urban Design, PhD Dissertation, TUDelft, Sirene Ontwerps, ISBN 978-1479355020, Rotterdam, Holanda.
- <http://www.infiniteskills.com/training/advanced-rhino-techniques.html>
- <http://www.rhino3d.com/resources#tabs-5>
- <http://v5.rhino3d.com/video/rhino-5-summary-of-improvements-and-new-features>

Assessment limit 900 characters

The Course Will Be Divided Into Interspersed Theoretical And Practical Classes Providing Students With The Necessary Knowledge To Progressively Deal With The Practical Component Of The Course.

The Evaluation Occurs In Two Seasons: Regular (Época Normal) And In Recourse Or Improvement Season (Época De Recurso / Melhoria).

In The Regular (Normal) Season Evaluation Will Be Based On:

1. 5 Short Exercises On Basic Issues, Leading To The Final Design;
2. A Final Design Synthesizing All The Basic Themes;
3. A Final Presentation;
4. A Poster (Optional).

The Final Result Of The Following Weighting:

1. 15%: Attendance And Participation In Class;
2. 20%: Short Exercises;
3. 35%: Final Design.
4. 30%: Report or accepted paper.

At The Improvement And Recourse Season:

The Assessment At Recourse Season Shall Be Made By Improving The Work Developed In The Course.

Last updated

Last updated on: Thursday, 21 July 2016