



## Teaching Guide

| Identifying Data    |  |        |                          |         | 2020/21 |
|---------------------|--|--------|--------------------------|---------|---------|
| Subject (*)         | Additive Manufacturing   | Code   | 770G01051                |         |         |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática  |        |                          |         |         |
| Descriptors         |  |        |                          |         |         |
| Cycle               | Period   | Year   | Type                     | Credits |         |
| Graduate            | 2nd four-month period  | Third  | Optional                 | 6       |         |
| Language            | Spanish  |        |                          |         |         |
| Teaching method     | Face-to-face   |        |                          |         |         |
| Prerequisites       |  |        |                          |         |         |
| Department          | Enxeñaría Industrial   |        |                          |         |         |
| Coordinador         | Rodríguez García, Juan de Dios   | E-mail | de.dios.rodriguez@udc.es |         |         |
| Lecturers           | Couce Casanova, Antonio  | E-mail | antonio.coucec@udc.es    |         |         |
|                     | Rodríguez García, Juan de Dios   |        | de.dios.rodriguez@udc.es |         |         |
| Web                 |  |        |                          |         |         |
| General description | <p>Novas tecnoloxías de fabricación orientada á industria intelixente</p> <p>Fabricación aditiva orientada á modernización de procesos productivos</p> <p>Ventaxas da fabricación aditiva para o deseño y fabricación de novos produtos e prototipos</p>   |        |                          |         |         |
| Contingency plan    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol> |        |                          |         |         |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results  |
|------|--|
| A2   | Capacidade para planificar, presupostar, organizar, dirixir e controlar tarefas, persoas e recursos.   |
| A5   | Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas actuando con ética, responsabilidade profesional e compromiso social, e buscando sempre a calidade e mellora continua. |
| A7   | Comprender e dominar os conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para resolver problemas propios da enxeñaría.                     |
| A20  | Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.  |
| A22  | Coñecementos aplicados de organización de empresas.  |
| A32  | Coñecer os principios e aplicacións dos sistemas robotizados.  |
| A35  | Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade  |
| B1   | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.   |
| B5   | Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.   |
| B7   | Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.   |



|     |  |
|-----|--|
| B8  | CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |
| B10 | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.  |
| B11 | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.   |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.   |
| C2  | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.  |
| C5  | Valorar críticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.   |
| C7  | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

| Learning outcomes  |                                       |                  |                |
|--|---------------------------------------|------------------|----------------|
| Learning outcomes  | Study programme competences / results |                  |                |
| Coñecemento das novas tecnoloxías de fabricación orientada á industria intelixente   | A5<br>A20<br>A32                      | B8               | C1             |
| Adquirir coñecemento sobre fabricación aditiva para guiar ás empresas a modernizar os seus procesos productivos mediante a fabricación aditiva | A2<br>A7<br>A22<br>A35                | B7<br>B10<br>B11 |                |
| Coñecer os beneficios da fabricación aditiva para deseñar e fabricar novos produtos e prototipos   |                                       | B1<br>B5         | C2<br>C5<br>C7 |

| Contents                            |  |
|-------------------------------------|--|
| Topic                               | Sub-topic  |
| Tecnoloxía de fabricación aditiva   | Introducción<br>Historia   |
| Deseño en 3D                        | Boceto<br>Peza<br>Conxunto<br>Transmisión de información<br>Enxeñería inversa  |
| Impresoras 3D                       | Vat Photopolimerization<br>Material extrusion<br>Powder Bed Fusion<br>Printing Processes<br>Sheet Lamination<br>Direct Energy Deposition |
| Materiales para fabricación aditiva | Plástico<br>metal<br>biomateriais<br>polímeros flexibles<br>alimentos<br>combinacións de materiais                                       |



|   |  |
|---|--|
| Optimización de procesos de fabricación | Deseño xenerativo<br>Optimización topolóxica                       |
| Tendencias de futuro                    | Tendencias de futuro<br>Búsquedas de información en bases de datos |

| Planning                       |                          |                                      |                               |             |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results   | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A5 A20 A22 A32 A35<br>C7 | 10                                   | 5                             | 15          |
| Laboratory practice            | A2 A7 B1 B5 B7 C2<br>C5  | 21                                   | 73.5                          | 94.5        |
| Case study                     | B1 B5 B7                 | 11                                   | 5.5                           | 16.5        |
| Practical test:                | B8 B10 B11 C1            | 4                                    | 20                            | 24          |
| Personalized attention         |                          | 0                                    |                               | 0           |

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                  |  |
|--------------------------------|--|
| Methodologies                  | Description  |
| Guest lecture / keynote speech | A materia impartirase en módulos teórico-prácticos de 1.5 horas.<br>Con anterioridade ao día en que se imparta a materia, indicaranse a relación dos coñecementos previos necesarios e mais o resumo dos conceptos sobre dos que se traballará, proporcionando a información bibliográfica correspondente.<br>Cada Tema iniciarase coa exposición do profesor, que axudará ao estudante a extraer os conceptos máis relevantes, marcando os obxectivos perseguidos.<br>Introduciranse os aspectos teóricos imprescindibles para fundamentar os contidos prácticos, que deberán prevalecer. |
| Laboratory practice            | El alumno trabaxará de modo práctico con las aplicaciones de software requeridas, con el objetivo de afianzar su habilidad en los procedimientos incluidos en el flujo de trabajo de la fabricación aditiva.<br><br>Una parte importante del trabajo práctico del alumno deberá ser desenvuelto de modo autónomo o bien en grupo, pero siempre tutelado por el profesor  |
| Case study                     |  |
| Practical test:                | La prueba tendrá carácter fundamentalmente práctico y consistirá en la resolución de un número determinado de casos prácticos análogos a los trabajados durante la asignatura  |

| Personalized attention |  |
|------------------------|--|
| Methodologies          | Description  |
| Laboratory practice    | cada grupo será convocado periódicamente para tutoría con el profesor al objeto de controlar el grado de avance del trabajo y corregir desviaciones respecto de plazos y contenido |

| Assessment    |                        |  |               |
|---------------|------------------------|--|---------------|
| Methodologies | Competencies / Results | Description  | Qualification |
| Case study    | B1 B5 B7               | Será avaliada a participación dos alumnos nos foros de discusión<br>Será puntuada a asistencia ás sesións de estudo de casos (10% desta parte) | 10            |



|                     |                         |  |    |
|---------------------|-------------------------|--|----|
| Laboratory practice | A2 A7 B1 B5 B7 C2<br>C5 | Avaliarase o conxunto de traballos realizados durante as prácticas de laboratorio así como o traballo solicitado (e tutelado) polo profesor e elaborado polo alumno de modo autónomo ou ben en grupo fóra das horas de clase<br>Será puntuada á asistencia as sesións de prácticas (10% desta parte) | 20 |
| Practical test:     | B8 B10 B11 C1           | Constará dun exercicio práctico que amose que o alumno traballou e foi quen de assimilar os contidos impartidos ao longo da asignatura, e mais unha batería de preguntas de teoría   | 70 |

### Assessment comments

### Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Santiago Ferrándiz Bou (2018). Prácticas de prototipado e ingeniería inversa. Univ. Politécnica de Valencia</li> <li>- Aitor Pérez Manzano, Enara Rodríguez Gandía (2014). Manual práctico NX9 CAD. Servicios informáticos DAT, S.L.</li> </ul>  |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- AUTODESK Research (). Project Dreamcatcher (Autodesk). <a href="https://autodeskresearch.com/projects/dreamcatcher">https://autodeskresearch.com/projects/dreamcatcher</a></li> <li>- SIEMENS NX (). Utilidades de Fabricación aditiva con NX.<br/><a href="https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/1847/nx_help#uid:index_whatsnew:xid926350:xid1308718">https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/1847/nx_help#uid:index_whatsnew:xid926350:xid1308718</a></li> <li>- (). Meshlab (software de código aberto para procesar mallas de puntos). <a href="http://www.meshlab.net/">http://www.meshlab.net/</a></li> <li>- AUTODESK (). ReCap (software de captura de realidade). <a href="https://www.autodesk.com/products/recap/overview">https://www.autodesk.com/products/recap/overview</a></li> </ul> |

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Engineering Drawing/770G01005  
 Business Management/770G01010  
 Materials Science/770G01009  
 Manufacturing Processes/770G01015  
 Industrial Drawing and CAD/770G01029

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus

#### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.