



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                        |           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                        | 2018/19   |
| Subject (*)         | Computer Aided Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Code                   | 771G01013 |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría de Deseño Industrial e Desenvolvemento do Produto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                        |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                        |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Year   | Type                   | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Third  | Obligatory             | 6         |
| Language            | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                        |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                        |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                        |           |
| Department          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                        |           |
| Coordinador         | Gonzalez Castro, Manuel Jesus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail | manuel.gonzalez@udc.es |           |
| Lecturers           | Gonzalez Castro, Manuel Jesus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E-mail | manuel.gonzalez@udc.es |           |
|                     | Michaud , Florian Guy Bernard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | florian.michaud@udc.es |           |
| Web                 | http://moodle.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                        |           |
| General description | As ferramentas informáticas de análise e simulación (Computer Aided Analysis, CAE) son cada vez máis importantes no ciclo de deseño de produtos industriais posto que reducen a necesidade de prototipos e facilitan a detección de erros nas fases iniciais do proxecto, logrando así unha redución significativa de custos e tempo de chegada ao mercado. Por iso é importante que os graduados nesta titulación estean familiarizados co uso destas ferramentas, coñezan o seu funcionamento e sexan capaces de aplicalas nas distintas fases do proceso de deseño. |        |                        |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | Aplicar o coñecemento das diferentes áreas involucradas no Plano Formativo.                                                                   |
| A5   | Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.                                                                                      |
| A7   | Capacidade para deseño, redacción e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases.                                            |
| B5   | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                         |
| B6   | Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                   |
| B11  | Capacidade de análise e síntese.                                                                                                              |
| C6   | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.             |
| C8   | 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 |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|----------|
| Coñecer os fundamentos das ferramentas de simulación numérica e as súas aplicacións no deseño de produto | A1                          | B11      | C6<br>C8 |
| Realizar cálculos sinxelos de estruturas con software CAE                                                | A1<br>A5<br>A7              | B5<br>B6 | C6       |
| Realizar cálculos sencillos de transmisión de calor con software CAE                                     | A1<br>A5<br>A7              | B5<br>B6 | C6       |
| Realizar cálculos sencillos de dinámica de mecanismos con software CAE                                   | A1<br>A5<br>A7              | B5<br>B6 | C6       |

## Contents

| Topic | Sub-topic |
|-------|-----------|
|-------|-----------|



|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | Métodos numéricos. Análise estrutural estático lineal. Outros tipos de análise.                                                                                                      |
| Introducción                                                                                           | Simulación numérica<br>Métodos Numéricos                                                                                                                                             |
| Simulación numérica en análise estrutural estático lineal                                              | Análise estrutural estático lineal.<br>Introdución ao MEF.<br>Mallado e condicións de contorno.<br>Resolución e post-procesado.<br>Singularidades. Simetría.                         |
| Simulación numérica noutros problemas de enxeñaría                                                     | Contacto e conectores.<br>Análise modal.<br>Fatiga.<br>Pandeo.<br>Análise estrutural non lineal.<br>Análise térmica.<br>Dinámica de sistemas multicorpo.<br>Outros tipos de análise. |

| Planning                                                                                                                        |                    |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies       | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 B11 C6 C8       | 18                   | 27                            | 45          |
| Laboratory practice                                                                                                             | A1 A5 A7 B5        | 21                   | 21                            | 42          |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | A1 A7 B5 B6        | 4                    | 0                             | 4           |
| Workbook                                                                                                                        | A5 A7 B5 B6        | 0                    | 4                             | 4           |
| Problem solving                                                                                                                 | A1 A5 A7 B5 B6 B11 | 0                    | 42                            | 42          |
| Summary                                                                                                                         | B11                | 3                    | 9                             | 12          |
| Personalized attention                                                                                                          |                    | 1                    | 0                             | 1           |
| (*)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  | Exposición dos contidos teóricos dos temas.                                                                                     |
| Laboratory practice             | Introdución á resolución de problemas de enxeñaría con software de simulación. En aula de informática.                          |
| Mixed objective/subjective test | Cuestións teóricas curtas. Resolución de problemas de enxeñaría con software de simulación numérica.                            |
| Workbook                        | Información técnica sobre software de simulación comercial. Exemplos de aplicación.                                             |
| Problem solving                 | En horas non presenciais: realizar tutoriais do software de simulación para aprender a utilizalo resolvendo problemas sinxelos. |
| Summary                         | Resumo de cada un dos temas e resumo final da materia.                                                                          |

| Personalized attention |                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Methodologies          | Description                                                          |
| Problem solving        | Por correo electrónico o de forma presencial en horario de tutorías. |

| Assessment    |              |             |               |
|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |



|                                 |             |                                                                                                      |     |
|---------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mixed objective/subjective test | A1 A7 B5 B6 | Cuestións teóricas curtas. Resolución de problemas de enxeñaría con software de simulación numérica. | 100 |
| Others                          |             |                                                                                                      |     |

## Assessment comments

A principio do curso definirase o número de probas mixtas a realizar, as datas de realización (sempre en horario de clase) e o valor de cada proba. Todas as probas realizaranse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimir documentos.

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Vince Adams &amp; Abraham Askenazi (1999). Building Better Products With Finite Element Analysis. OnWord Press</li><li>- Steven C. Chapra, Raimond P. Canale (). Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill</li><li>- Manuel Gonzalez (). Apuntes da asignatura.</li></ul>                                                                                          |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Robert D. Cook (). Finite Element Modeling for Stress Analysis. John Wiley and Sons</li><li>- M.J. Fagan (). Finite Element Analysis. Prentice Hall</li><li>- Kurowski, Paul M. (). Engineering analysis with COSMOSWorks software. Schroff Development Corp. Publications.</li><li>- S. C. Bloch (). Excel for Engineers and Scientists. John Wiley and Sons</li></ul> |

## Recommendations

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

Physics Applied to Engineering/771G01002

Foundations of Engineering Materials/771G01003

Mathematics I/771G01005

Mathematics II/771G01006

Mechanical Systems/771G01008

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Theory of Machines/771G01009

### Subjects that continue the syllabus

## Other comments

Se proporcionará a los alumnos una versión de estudiante del software SolidWorks para intalar en sus ordenadores personales. La disponibilidad de estas licencias para alumnos está condicionada a que la Universidad de A Coruña pague el mantenimiento anual de las licencias al inicio del curso académico.

(\*)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.