



**Teaching Guide**

| Identifying Data           |  |               |                       |                | 2019/20 |
|----------------------------|--|---------------|-----------------------|----------------|---------|
| <b>Subject (*)</b>         | Simulation of Mechanic and Structural Systems  |               | <b>Code</b>           | 730497224      |         |
| <b>Study programme</b>     | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)   |               |                       |                |         |
| Descriptors                |  |               |                       |                |         |
| <b>Cycle</b>               | <b>Period</b>  | <b>Year</b>   | <b>Type</b>           | <b>Credits</b> |         |
| Official Master's Degree   | 2nd four-month period  | Second        | Optional              | 4.5            |         |
| <b>Language</b>            | Spanish  |               |                       |                |         |
| <b>Teaching method</b>     | Face-to-face   |               |                       |                |         |
| <b>Prerequisites</b>       |  |               |                       |                |         |
| <b>Department</b>          | Enxeñaría Naval e Industrial   |               |                       |                |         |
| <b>Coordinador</b>         | Gutierrez Fernandez, Ruth Maria  | <b>E-mail</b> | ruth.gutierrez@udc.es |                |         |
| <b>Lecturers</b>           | Gutierrez Fernandez, Ruth Maria  | <b>E-mail</b> | ruth.gutierrez@udc.es |                |         |
| <b>Web</b>                 | <a href="http://https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home">http://https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home</a>  |               |                       |                |         |
| <b>General description</b> | En esta materia se persigue adquirir competencias para el diseño y análisis de sólidos y de ensamblajes mecánicos sometidos a esfuerzos y capacidades de análisis de los estados de tensión y de deformación de sus elementos. |               |                       |                |         |

**Study programme competences / results**

| Code | Study programme competences / results   |
|------|---|
| A19  | EI3 - Knowledge and skills for the calculation and design of structures.  |
| B1   | CB6 - Possess and understand knowledge that provides a basis or opportunity to be original in the development and / or application of ideas, often in a research context.   |
| B2   | CB7 - That students know how to apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study.   |
| B3   | CB8 - That students are able to integrate knowledge and face the complexity of making judgments based on information that, being incomplete or limited, includes reflections on the social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments. |
| B4   | CB9 - That the students know how to communicate their conclusions -and the knowledge and ultimate reasons that sustain them- to specialized and non-specialized audiences in a clear and unambiguous way.   |
| B5   | CB10 - That students have the learning skills that allow them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.   |
| B6   | G1 - Have adequate knowledge of the scientific and technological aspects in Industrial Engineering.   |
| B7   | G2 - Project, calculate and design products, processes, facilities and plants.  |
| B13  | G8 - Apply the knowledge acquired and solve problems in new or unfamiliar environments within broader and multidisciplinary contexts.   |
| B14  | G9 - Be able to integrate knowledge and face the complexity of making judgments based on information that, being incomplete or limited, includes reflections on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.                     |
| B15  | G10 - Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and ultimate reasons that sustain them- to specialized and non-specialized publics in a clear and unambiguous way.  |
| B16  | G11 - Possess the learning skills that allow to continue studying in a self-directed or autonomous way.   |
| C1   | ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.  |
| C2   | ABET (b) - An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.  |
| C3   | ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.   |
| C5   | ABET (e) - An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.   |
| C6   | ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility.   |
| C7   | ABET (g) - An ability to communicate effectively.   |
| C8   | ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.  |
| C9   | ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.   |
| C11  | ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.   |



| Learning outcomes                                      |                                       |   |  |
|--|---------------------------------------|---|--|
| Learning outcomes                                      | Study programme competences / results |   |  |
| Modelado e análise de sistemas mecánicos e estruturais | AJ19                                  | BJ1<br>BJ2<br>BJ3<br>BJ4<br>BJ5<br>BJ6<br>BJ7<br>BJ13<br>BJ14<br>BJ15<br>BJ16 | CJ1<br>CJ2<br>CJ3<br>CJ5<br>CJ6<br>CJ7<br>CJ8<br>CJ9<br>CJ11 |
| Simulación de sistemas mecánicos e estruturais         | AJ19                                  | BJ1<br>BJ2<br>BJ3<br>BJ4<br>BJ5<br>BJ6<br>BJ7<br>BJ13<br>BJ14<br>BJ15<br>BJ16 | CJ1<br>CJ2<br>CJ3<br>CJ5<br>CJ6<br>CJ7<br>CJ8<br>CJ9<br>CJ11 |

| Contents                              |  |
|---------------------------------------|--|
| Topic                                 | Sub-topic  |
| Tema 1. O método de elementos finitos | O método de elementos finitos. Formulación para estática e dinámica. Imposición de restricións   |
| Tema 2. Modelización de sistemas      | Modelización de sistemas. Familias de elementos finitos. Elementos continuos e estruturais   |
| Tema 3. Simulación                    | Modelado da xeometría e propiedades mecánicas. Ensamblaxe. Imposición de restricións. Interaccines.<br><br>Imposición de cargas e condicións de contorno. Resolución de problemas e avaliación de resultados |

| Planning              |   |                                      |                               |             |
|-----------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies / Results  | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| Seminar               | A19 B1 B4 B5 B6   | 5                                    | 10                            | 15          |
| Laboratory practice   | A19 B2 B3 B5 B13<br>B15 B14 B16 B7 B6<br>C1 C2 C3 C5 C6 C7<br>C8 C9 C11 | 5                                    | 10                            | 15          |



|                                |  |     |    |     |
|--------------------------------|--|-----|----|-----|
| Supervised projects            | A19 B2 B3 B5 B13<br>B15 B14 B16 B7 B6<br>C1 C3 C5 C6 C7 C8<br>C9 C11 | 10  | 30 | 40  |
| Guest lecture / keynote speech | A19 B1 B4 B5 B6  | 10  | 30 | 40  |
| Personalized attention         |  | 2.5 | 0  | 2.5 |

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

| Methodologies                  |   |
|--------------------------------|---|
| Methodologies                  | Description   |
| Seminar                        | Técnica de traballo en grupo para resolver problemas, mediante exposición, discusión, participación e cálculo. Emprégase calculadora.   |
| Laboratory practice            | Metodoloxía que permite a realización de actividades de carácter práctico con computador, tales como modelización, análise e simulación de elementos mecánicos e estruturais  |
| Supervised projects            | Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, resolvendo un problema que involucre o conter da materia e involucre as competencias específicas da mesma, realizado baixo a tutela do profesor<br><br>Alternativamente propónse un traballo tutelado no ámbito do aprendizaxe-servizo, que combina o servizo á comunidade coa aprendizaxe nun só proxecto, no que o alumnado se forma traballando en necesidades reais da súa contorna co fin de melloralo |
| Guest lecture / keynote speech | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais, que ten como finalidade transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe da materia   |

| Personalized attention                     |  |
|--|--|
| Methodologies                              | Description  |
| Laboratory practice<br>Supervised projects | Seguimento e orientación acerca da solución de problemas concretos xurdidos no desenvolvemento das distintas actividades expostas na materia.<br>Asistencia na realización dos traballos tutelados |

| Assessment          |   |   |               |
|---------------------|---|---|---------------|
| Methodologies       | Competencies / Results  | Description   | Qualification |
| Laboratory practice | A19 B2 B3 B5 B13<br>B15 B14 B16 B7 B6<br>C1 C2 C3 C5 C6 C7<br>C8 C9 C11 | Hai que asistir sistematicamente ás prácticas e elaboralas durante as sesións prácticas da materia e nas horas non presenciais asignadas. O seguimento do traballo realizado realízase nestas sesións prácticas.<br>A avaliación realízase mediante a presentación dos informes das prácticas.  | 30            |
| Supervised projects | A19 B2 B3 B5 B13<br>B15 B14 B16 B7 B6<br>C1 C3 C5 C6 C7 C8<br>C9 C11    | O traballo involucre os contidos teóricos e prácticos desenvolto na materia. Débese realizar individualmente nas sesións de prácticas ao longo do curso e en casa, nas horas non presenciais asignadas a este proxecto. Vai realizar un seguimento da realización do traballo nas sesións de prácticas.<br>A avaliación realízase mediante a presentación do traballo tutelado. | 70            |

| Assessment comments |
|---------------------|
|                     |



A dispensa académica é aceptada. O estudante, cuxa presenza ao longo do cuadrimestre sexa insuficiente para realizar o seguimento do seu traballo, terá igualmente que elaborar e presentar as prácticas e o traballo tutelado para a súa valoración. O seguimento do devandito traballo efectuarase nas sesións de titoría. Neste caso, o proceso de avaliación da materia pode incluír ademais da presentación das prácticas e do traballo tutelado, unha sesión práctica individual ou en grupo, na que o estudante resolve manualmente e/ou co computador os problemas expostos pola profesora.

Para a segunda oportunidade pódese presentar o traballo pendente e mellorar o xa realizado. O seguimento realízase en sesións de titoría. A avaliación realízase mediante a presentación das prácticas e dos traballos tutelados pendentes e/ou mellorados. O proceso de avaliación da materia pode incluír, ademais da presentación das prácticas e do traballo tutelado, unha sesión práctica individual ou en grupo, na que o estudante resolve manualmente e/ou co computador os problemas expostos pola profesora.

## Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- R. Gutiérrez, E. Bayo, A. Loureiro, LE Romera (2010). Estructuras II. Reprografía del Noroeste. Santiago de Compostela</li><li>- Bathe K.J. (2006). Finite Elements Procedures. Prentice-Hall, Pearson Education, Inc. USA</li><li>- Eugenio Oñate (1995). Calculo de estructuras por el método de elementos finitos. CIMNE, Barcelona, España</li><li>- Dassault Systèmes Simulia Corp. (2011). Abaqus Analysis User's Manual. © Dassault Systèmes. Providence, RI, USA.</li></ul> |
| <b>Complementary</b> |   |

## Recommendations

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

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

## Other comments

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos En caso de ser necesario realízalos en papel: Non se empregarán plásticos Realizaranse impresións a dobre cara.

(\* ) 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.