



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                    |                                              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----------------------------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                    | 2019/20                                      |
| Asignatura (*)        | Simulación de Máquinas e Vehículos                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | Código             | 730497225                                    |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)                                                                                                                                                                                                                                            |         |                    |                                              |
| Descriptoros          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                    |                                              |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso   | Tipo               | Créditos                                     |
| Mestrado Oficial      | 1º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Segundo | Optativa           | 4.5                                          |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    |                                              |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                    |                                              |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                    |                                              |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                    |                                              |
| Coordinación          | Dopico Dopico, Daniel                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         | Correo electrónico | daniel.dopico@udc.es                         |
| Profesorado           | ,<br>Dopico Dopico, Daniel                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Correo electrónico | alvaro.lopez1@udc.es<br>daniel.dopico@udc.es |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                    |                                              |
| Descrición xeral      | A materia ten como obxectivo levar a cabo a modelización multicorpo dun sistema (máquina ou vehículo) real, levar a cabo simulacións do mesmo e obter resultados para cálculos resistentes, de fatiga, vibracións, etc. que en última instancia permitan o deseño e fabricación da devandita máquina. |         |                    |                                              |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                           |
| A3                     | ETI3 - Capacidade para o deseño e ensaio de máquinas.                                                                                                                                                                                            |
| B1                     | CB6 - Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.                                                               |
| B2                     | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |
| B5                     | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que terá que ser en boa medida autodirixido ou autónomo.                                                                            |
| B6                     | G1 - Ter coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos na Enxeñaría Industrial.                                                                                                                                                 |
| B7                     | G2 - Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.                                                                                                                                                                   |
| B13                    | G8 - Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.                                                                                         |
| B16                    | G11 - Posuír as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando dun modo autodirigido ou autónomo.                                                                                                                                   |
| C1                     | ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.                                                                                                                                                               |
| 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.                                                                                                                                                                    |
| 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.                                                                                                                            |

| Resultados da aprendizaxe                                                                      |  |                        |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                      |  | Competencias do título |      |
| Ser capaz de levar a termo a modelización multicorpo de un sistema (máquina ou vehículo) real. |  | BP1                    | CP1  |
|                                                                                                |  | BP6                    | CP5  |
|                                                                                                |  | BP7                    | CP11 |
|                                                                                                |  | BP13                   |      |
|                                                                                                |  | BP16                   |      |



|                                                                                                                                                                      |     |                                                 |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Coñecer os fundamentos da cinemática de sistemas multicorpo e ser quen de levar a termo simulacións cinemáticas por ordenador.                                       |     | BP1<br>BP7<br>BP13<br>BP16                      | CP1<br>CP5<br>CP11                      |
| Coñecer os fundamentos da dinámica de sistemas multicorpo por computador e ser quen de levar a cabo simulacións dinámicas por computador.                            |     | BP1<br>BP6<br>BP7<br>BP13<br>BP16               | CP1<br>CP5<br>CP11                      |
| Ser quen de desenvolver o simulador da máquina ou vehículo proposta polo profesor da materia, para o seu posterior uso no deseño e fabricación da devandita máquina. | AP3 | BP1<br>BP2<br>BP5<br>BP6<br>BP7<br>BP13<br>BP16 | CP1<br>CP3<br>CP5<br>CP8<br>CP9<br>CP11 |

| Contidos                                                                                                                                         |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                                                            | Subtemas                                                                                                                 |
| Modelización de sistemas multicorpo.                                                                                                             | Tipos de coordenadas.<br>Coordenadas independentes e dependentes. Ecuacións de restricción e grados de liberdade.        |
| Cinemática de sistemas multicorpo.                                                                                                               | Problema de posición.<br>Problema de velocidade.<br>Problema de aceleración.                                             |
| Dinámica de sistemas multicorpo.                                                                                                                 | Ecuacións do movemento: index-3 DAE, Lagrange clásico (index-1 DAE), Matriz R.                                           |
| Técnicas avanzadas en dinámica de sistemas multicorpo: contacto con fricción e control.                                                          | Contacto con fricción e control.                                                                                         |
| Desenvolvemento dun simulador de máquina ou vehículo para o seu posterior deseño e construción na materia de "Deseño e construción de máquinas". | Simulador de máquina ou vehículo para análises resistentes, de fatiga e vibracións que sirvan como ferramenta de deseño. |

| Planificación                                                                                                            |                                 |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | B1 B16 B6 C1 C5 C9              | 10                | 0                                         | 10           |
| Simulación                                                                                                               | B1 B13 B7 B6 C1 C5 C9           | 15                | 37.5                                      | 52.5         |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A3 B2 B5 B13 B7 C3 C5 C8 C9 C11 | 10                | 40                                        | 50           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                 | 0                 |                                           | 0            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                 |                   |                                           |              |

| Metodoloxías     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sesión maxistral | Desenvólvense todos os contidos do temario necesarios para levar a cabo os deseños propostos. Para os temas de aplicación máis práctica emprégase ordenador e medios audiovisuais para que os alumnos poidan seguir as explicacións interactivamente. |
| Simulación       | Abordarase a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos mediante a simulación de casos prácticos sinxelos.                                                                                                                                       |



|                     |                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Desenvolvemento do simulador de máquina ou vehículo proposto.<br>Obtención de resultados necesarios para análises resistentes, de fatiga, vibracións, etc. |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Traballos tutelados    | O mestre estará a disposición do alumno durante as horas de tutoría. É posible concertar unha cita noutro horario a través do correo electrónico do profesor ou teléfono do despacho.<br><br>Acéptase a dispensa académica nesta materia. Nese caso programaranse reunións obrigatorias cos alumnos que se acollan a esta modalidade onde se asignará estudo e traballo equivalente ó realizado na clase que os alumnos deberán completar pola súa conta. |

| Avaliación          |                                    |                                                                                                                      |               |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias                       | Descrición                                                                                                           | Cualificación |
| Traballos tutelados | A3 B2 B5 B13 B7 C3<br>C5 C8 C9 C11 | O traballo de desenvolvemento do simulador proposto contará entre un 70 e un 100% da nota final.                     | 70            |
| Simulación          | B1 B13 B7 B6 C1 C5<br>C9           | Avaliaranse as simulacións de sistemas sinxelos propostos durante o curso cun máximo dun 30% da cualificación total. | 30            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os alumnos que solicitaran dispensa académica acolleranse ás mesmas condicións de avaliación que o resto dos alumnos, aínda que o profesor poderá esixir ao alumno as reunións que sexan necesarias para organizar e controlar o traballo do alumno segundo o sistema de avaliación continua. |

| Fontes de información       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadrado J. (1999). Cinemática y dinámica de máquinas y mecanismos por computador.</li> <li>- Garcia de Jalon, J and Bayo, E (1994). Kinematic and dynamic simulation of multibody systems: The real-time challenge. Springer-Verlag</li> <li>- NORTON R.L. (2011). Diseño de Máquinas. Un enfoque integrado. Pearson</li> <li>- Klaus-Jürgen Bathe (1996). Finite element procedures. Prentice Hall</li> </ul> |
| Bibliografía complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Recomendacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Deseño e Ensaio de Máquinas/730497203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Materias que continúan o temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Deseño e Construción de Máquinas/730497226                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Observacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitarse en formato virtual e/ou soporte informático.</li> <li>2. Realizarse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos</li> <li>3. De se realizar en papel: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Non se empregarán plásticos.</li> <li>-Realizarse impresións a dobre cara.</li> <li>-Empregarase papel reciclado.</li> <li>-Evitarase a impresión de borradores.</li> </ul> </li> </ol> |



(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías