



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                           |                    |                      |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                           |                    |                      | 2020/21   |
| Asignatura (*)        | Biomecánica                                                                                                                                                                               |                    | Código               | 730497227 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)                                                                                                                                |                    |                      |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                           |                    |                      |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                   | Curso              | Tipo                 | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                           | Segundo            | Optativa             | 3         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                |                    |                      |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                |                    |                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                           |                    |                      |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                              |                    |                      |           |
| Coordinador/a         | Lugris Armesto, Urbano                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | urbano.lugris@udc.es |           |
| Profesorado           | Lugris Armesto, Urbano                                                                                                                                                                    | Correo electrónico | urbano.lugris@udc.es |           |
| Web                   | moodle.udc.es                                                                                                                                                                             |                    |                      |           |
| Descripción general   | Conicimiento de las técnicas computacionales para el análisis del movimiento humano: modelos biomecánicos, captura de movimiento, herramientas de análisis, interpretación de resultados. |                    |                      |           |
| Plan de contingencia  | 1. Modificaciones en los contenidos                                                                                                                                                       |                    |                      |           |
|                       | Los contenidos permanecen igual, sólo que se impartirán telemáticamente.                                                                                                                  |                    |                      |           |
|                       | 2. Metodologías                                                                                                                                                                           |                    |                      |           |
|                       | Se mantienen todas las metodologías excepto las prácticas de laboratorio.                                                                                                                 |                    |                      |           |
|                       | En su lugar, se utilizarán capturas de movimiento existentes (web, capturas del año pasado, etc.)                                                                                         |                    |                      |           |
| Plan de contingencia  | 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado                                                                                                                                       |                    |                      |           |
|                       | Total disponibilidad de moodle y correo electrónico para concertar tutorías telemáticas.                                                                                                  |                    |                      |           |
|                       | 4. Modificacines en la evaluación                                                                                                                                                         |                    |                      |           |
|                       | El 15% de la nota correspondiente a las prácticas de laboratorio se elimina.                                                                                                              |                    |                      |           |
|                       | Por lo tanto, repartiendo el resto queda 30% prácticas TIC y 70% trabajo final.                                                                                                           |                    |                      |           |
| Plan de contingencia  | 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía                                                                                                                                          |                    |                      |           |
|                       | No hay modificaciones.                                                                                                                                                                    |                    |                      |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                          |
| A3                      | ETI3 - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.                                                                                                                            |
| B1                      | G1 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos en la Ingeniería Industrial.                                                                         |
| B2                      | G2 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.                                                                                                   |
| B5                      | G5 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.                                  |
| B6                      | CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. |
| B13                     | G8 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.                           |



|     |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B16 | G11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.                                                                                                                           |
| 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. |
| 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 de aprendizaje                                                          |  |                                                     |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                          |  | Competencias del título                             |                                         |
| Estudio de las características de la marcha humana                                 |  | BP1<br>BP6<br>BP13<br>BP16                          | CP1<br>CP8<br>CP9<br>CP11               |
| Conocimiento y manejo de un laboratorio de análisis de marcha                      |  | BP1<br>BP6<br>BP13<br>BP16                          | CP1<br>CP2<br>CP3<br>CP8<br>CP9<br>CP11 |
| Modelización y análisis dinámico del cuerpo humano como sistema de sólidos rígidos |  | AP3<br><br>BP1<br>BP2<br>BP5<br>BP6<br>BP13<br>BP16 | CP1<br>CP2<br>CP3<br>CP8<br>CP9<br>CP11 |

| Contenidos                        |                                                                                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                              | Subtema                                                                                          |
| Introducción a la Biomecánica     | Características y fases de la marcha humana<br>Modelos cinemáticos y dinámicos del cuerpo humano |
| Análisis cinemático de la marcha  | Pares cinemáticos<br>Cálculo de velocidades y aceleraciones angulares                            |
| Sistemas de captura de movimiento | Sistemas de captura óptica<br>Placas de fuerza<br>Otros sensores                                 |
| Análisis dinámico de la marcha    | Ecuaciones de la dinámica<br>Parámetros dinámicos del sistema<br>Dinámica inversa y directa      |
| Análisis de esfuerzos musculares  | Problema del reparto muscular: optimización<br>Modelo muscular de Hill                           |

| Planificación          |              |                    |                                          |               |
|------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |



|                                                                                                                                   |                                                 |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----|----|----|
| Sesión magistral                                                                                                                  | A3 B1 B2 B5 B6 C1<br>C3 C8 C9 C11               | 6  | 0  | 6  |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | A3 B1 B2 B13 B16 C2<br>C3 C8 C9 C11             | 6  | 0  | 6  |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                         | A3 B1 B2 B5 B13 B16<br>B6 C1 C2 C3 C8 C9<br>C11 | 6  | 9  | 15 |
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A3 B1 B2 B5 B13 B16<br>B6 C1 C2 C3 C8 C9<br>C11 | 10 | 36 | 46 |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                 | 2  | 0  | 2  |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                 |    |    |    |

| Metodologías              |                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías              | Descripción                                                                                |
| Sesión magistral          | Explicación de los conceptos teóricos en clases interactivas                               |
| Prácticas de laboratorio  | Realización de capturas de movimiento en la sala experimental                              |
| Prácticas a través de TIC | Análisis de los datos de captura                                                           |
| Trabajos tutelados        | Realización de un análisis de marcha completo, desde la captura a los esfuerzos musculares |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Trabajos tutelados     | <p>Todas las prácticas serán realizadas bajo la tutela del profesor. También se podrán resolver dudas durante el horario de tutorías.</p> <p>En el caso de estudiantes con dispensa académica, se proporcionará al estudiante material para que pueda realizar la mayoría de las prácticas de forma no presencial, y el profesor lo atenderá durante las tutorías siempre que éste lo solicite, o en otro horario si no pudiese acudir en el horario de tutorías.</p> |

| Evaluación                |                                                 |                                                                                                                                                   |              |
|---------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías              | Competencias                                    | Descripción                                                                                                                                       | Calificación |
| Prácticas de laboratorio  | A3 B1 B2 B13 B16 C2<br>C3 C8 C9 C11             | Se valorará la comprensión de los procesos implicados en la captura de movimiento                                                                 | 15           |
| Prácticas a través de TIC | A3 B1 B2 B5 B13 B16<br>B6 C1 C2 C3 C8 C9<br>C11 | Los alumnos deberán comprender bien el procesamiento de los datos de captura para obtener esfuerzos articulares y musculares                      | 25           |
| Trabajos tutelados        | A3 B1 B2 B5 B13 B16<br>B6 C1 C2 C3 C8 C9<br>C11 | Se comprobará que los alumnos sean capaces de realizar un análisis de marcha completo, resolviendo los problemas técnicos que se puedan presentar | 60           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En el caso de estudiantes con dispensa académica, la evaluación se basará en un seguimiento del trabajo realizado durante el curso, y en el proyecto final que dichos alumnos también tendrán que realizar. |

| Fuentes de información |
|------------------------|
|------------------------|



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Winter, D.A. (2009). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. John Wiley &amp; Sons</li><li>- Levine, D., Richards, J., Whittle, M.W. (2012). Whittle's Gait Analysis. Churchill Livingstone</li></ul>                                                              |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Beer, F.P. and Johnston, E.R. (2013). Mecánica vectorial para ingenieros: Estática McGraw-Hill</li><li>- Beer, F.P. and Johnston, E.R. (2013). Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica. McGraw-Hill</li><li>- Goldstein, H. (2009). Mecánica clásica. Reverté</li></ul> |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social" del "Plan de Acción Green

Campus Ferrol": La entrega de trabajos que se realicen en esta materia:- Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático.- Se realizará a través de la web de la asignatura, en formato digital, sin necesidad de imprimirlos.-

En caso de ser necesario realizarlos en papel: no se emplearán plásticos; se realizarán impresiones a doble cara; se empleará papel

reciclado; se evitará la impresión de borradores. Se debe hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías