



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Biomecánica	Código	730497227	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)			
Descritores				
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	Conocimiento de las técnicas computacionales para el análisis del movimiento humano: modelos biomecánicos, captura de movimiento, herramientas de análisis, interpretación de resultados.			
Plan de contingencia	<p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>Los contenidos permanecen igual, sólo que se impartirán telemáticamente.</p> <p>2. Metodologías</p> <p>Se mantienen todas las metodologías excepto las prácticas de laboratorio.</p> <p>En su lugar, se utilizarán capturas de movimiento existentes (web, capturas del año pasado, etc.)</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>Total disponibilidad de moodle y correo electrónico para concertar tutorías telemáticas.</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>El 15% de la nota correspondiente a las prácticas de laboratorio se elimina.</p> <p>Por lo tanto, repartiendo el resto queda 30% prácticas TIC y 70% trabajo final.</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>No hay modificaciones.</p>			

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	CP1
		BP6	CP8
		BP13	CP9
		BP16	CP11
Conocimiento y manejo de un laboratorio de análisis de marcha		BP1	CP1
		BP6	CP2
		BP13	CP3
		BP16	CP8
			CP9
			CP11
Modelización y análisis dinámico del cuerpo humano como sistema de sólidos rígidos		AP3	BP1
			CP1
		BP2	CP2
		BP5	CP3
		BP6	CP8
		BP13	CP9
		BP16	CP11

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a la Biomecánica	Características y fases de la marcha humana Modelos cinemáticos y dinámicos del cuerpo humano
Análisis cinemático de la marcha	Pares cinemáticos Cálculo de velocidades y aceleraciones angulares
Sistemas de captura de movimiento	Sistemas de captura óptica Placas de fuerza Otros sensores
Análisis dinámico de la marcha	Ecuaciones de la dinámica Parámetros dinámicos del sistema Dinámica inversa y directa
Análisis de esfuerzos musculares	Problema del reparto muscular: optimización 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 C3 C8 C9 C11	6	0	6
Prácticas de laboratorio	A3 B1 B2 B13 B16 C2 C3 C8 C9 C11	6	0	6
Prácticas a través de TIC	A3 B1 B2 B5 B13 B16 B6 C1 C2 C3 C8 C9 C11	6	9	15
Trabajos tutelados	A3 B1 B2 B5 B13 B16 B6 C1 C2 C3 C8 C9 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 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 B6 C1 C2 C3 C8 C9 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 B6 C1 C2 C3 C8 C9 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.

El sistema de evaluación será el mismo en la primera y en la segunda oportunidad, así como en la convocatoria adelantada.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la calificación de suspenso '0' en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier calificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la convocatoria extraordinaria.

## 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