



Guía docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	MECÁNICA		Código	730G03026
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador/a	Ramil Rego, Alberto	Correo electrónico	alberto.ramil@udc.es	
Profesorado	Ramil Rego, Alberto	Correo electrónico	alberto.ramil@udc.es	
Web				
Descripción general	El objetivo general es el desarrollo de las destrezas y actitudes necesarias para la aplicación de los principios fundamentales de la mecánica a la resolución de problemas de interés en la ingeniería. Se aborda la estática, cinemática y dinámica del punto material, de los sistemas y del sólido rígido desde la formulación newtoniana y desde la formulación lagrangiana. Esta materia contribuirá a la mejora de la capacidad de análisis y de construcción de modelos matemáticos que describen los efectos de las fuerzas y los movimientos sobre una gran variedad de estructuras y máquinas incorporando las hipótesis físicas y las aproximaciones matemáticas adecuadas.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A13	CR7 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
B1	CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B6	B3 - Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades.
B7	B5 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B8	B7 - Diseñar y realizar investigación en entornos nuevos o poco conocidos, con aplicación de técnicas de investigación (tanto con metodologías cuantitativas como cualitativa) en distintos contextos (ámbito público o privado, con equipos homogéneos o multidisciplinares, etc.) para identificar problemas y necesidades.
B9	B8 - Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento.
C1	C3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C5	C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Conocer y comprender el método de los trabajos virtuales y del potencial para su aplicación en la resolución de los problemas de estática.	A13	B1 B2 B3 B6 B7 B8 B9	C1 C5
Conocer y comprender la cinemática del sólido, siendo capaz de aplicar la composición de movimientos.	A13	B1 B2 B3 B6 B7 B8 B9	C1 C5
Conocer y comprender las leyes de la dinámica, tanto en su formulación vectorial como analítica.	A13	B1 B2 B3 B6 B7 B8 B9	C1 C5

Contenidos	
Tema	Subtema
NOTA. Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación =>	Cinemática del sólido rígido. Estática. Dinámica de sistemas.
1. Introducción a la cinemática.	1.1. Cambio de referencia ortonormal. Transformación de las componentes de un vector. 1.2. Forma matricial de una rotación. 1.3. Tensores cartesianos de segundo orden. 1.4. Derivada de un vector en una base móvil. 1.5. Triedro intrínseco. Fórmulas de Frenet. 1.6. Velocidad y aceleración. Componentes intrínsecas.
2. Cinemática del sólido rígido.	2.1. Sólido rígido. Condición cinemática de rigidez 2.2. Movimientos de traslación y rotación 2.3. Distribución helicoidal de velocidades. Teorema de Chasles 2.4. Grupo cinemático. Invariantes 2.5. Eje instantáneo de rotación. Velocidad de deslizamiento mínimo 2.6. Axoides 2.7. Distribución de aceleraciones 2.8. Ángulos y rotaciones de Euler.
3. Composición de movimientos	3.1. Composición de velocidades. 3.2. Composición de rotaciones. 3.3. Composición de aceleraciones. 3.4. Composiciones de aceleraciones angulares. 3.5. Movimientos inversos. 3.6. Movimiento de dos sólidos en contacto.



4. Movimiento plano del sólido rígido.	4.1. Centro instantáneo de rotación. Base y ruleta. 4.2. Velocidad de sucesión del centro instantáneo de rotación. 4.3. Distribución de aceleraciones en el movimiento plano.
5. Fuerzas distribuidas.	5.1. Centros de masa. 5.2. Tensor de inercia. 5.3. Teorema de Steiner o de los ejes paralelos. 5.4. Diagonalización del tensor de inercia. 5.5. Simetrías en las distribuciones de masas. 5.6. Elipsoide de inercia.
6. Equilibrio del sólido rígido.	6.1. Equilibrio del sólido rígido libre. 6.2. Principio del trabajo virtual. 6.3. Energía potencial y condiciones de equilibrio. Estabilidad.
7. Equilibrio de hilos.	7.1. Ecuación de equilibrio del hilo ideal. 7.2. Equilibrio bajo un sistema de fuerzas paralelas. 7.3. Hilo bajo la acción de su propio peso. Catenaria.
8. Principios de la dinámica.	8.1. Principios y leyes de la mecánica de Newton. 8.2. Principio de D'Alembert. 8.3. Principio variacional de Hamilton.
9. Elementos básicos de Mecánica Analítica.	9.1. Ligaduras en sistemas físicos. Definición, propiedades y clasificación. 9.2. Condiciones de equilibrio y ecuaciones del movimiento en coordenadas generalizadas. 9.3. Principio de D'Alembert. 9.4. Ecuación general de la dinámica para un sistema con ligaduras sin rozamiento. 9.5. Fuerzas, trabajo y energía en coordenadas generalizadas.
10. Formulación de Lagrange.	10.1. Ecuaciones de Lagrange. 10.2. Potenciales dependientes de la velocidad y función de disipación. 10.3. Aplicaciones sencillas de la formulación de Lagrange. 10.4. Constantes del movimiento. Teoremas de conservación 10.5. Principio variacional de Hamilton. Aplicación a la derivación de las ecuaciones de Lagrange. 10.6. Función hamiltoniana. 10.7. Eliminación de coordenadas cíclicas. Función de Routh.
11. Dinámica del sólido rígido con un eje fijo	11.1. Ecuaciones del movimiento 11.2. Reacciones en los apoyos. Equilibrado estático y dinámico
12. Dinámica del sólido rígido con un punto fijo	12.1. Ecuaciones del movimiento de un sólido indeformable con un punto fijo. Cantidad de movimiento, momento cinético y energía cinética. 12.2. Aplicación del teorema del momento cinético. Ecuaciones de Euler. 12.3. Integración de las ecuaciones de Euler en ausencia de pares. Casos de elipsoide de revolución y elipsoide asimétrico. 12.4. Estabilidad de la rotación alrededor de los ejes principales. 12.5. Movimiento de un sólido pesado alrededor de un punto fijo. Trompo de Lagrange.
13. Pequeños movimientos alrededor del equilibrio	13.1. Pequeñas oscilaciones alrededor de posiciones de equilibrio. 13.2. Determinación de frecuencias naturales y modos de oscilación. 13.3. Caracterización del movimiento según los distintos modos de oscilación. Estabilidad del movimiento. 13.4. Respuesta temporal del sistema ante fuerzas aplicadas. Vibraciones en máquinas como oscilaciones forzadas.



Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A13 B1 B2 B3 C5	27	36	63
Solución de problemas	A13 B1 B2 B3 C1	27	36	63
Trabajos tutelados	A13 B1 B2 B3 B6 B7 B8 B9 C1 C5	0	12	12
Prueba mixta	A13 B1 B2	4	6	10
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	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales para desarrollar el programa de la asignatura y realizar explicaciones y ejemplos que permitan la comprensión de los principios de la materia para poder aplicarlos a ejemplos prácticos.
Solución de problemas	Resolución de problemas correspondientes a los diferentes temas del programa con el objetivo de entender los principios teóricos y conocer su aplicación práctica, comparando diferentes métodos resaltando las ventajas de cada uno.
Trabajos tutelados	Trabajo individual de los estudiantes diseñado para promover el aprendizaje autónomo bajo la tutela del profesor. El tema se elige para poder aplicar los conocimientos desarrollados en la materia pero que también incluye aspectos no tratados en las clases magistrales para desarrollar la capacidad de investigación y auto aprendizaje.
Prueba mixta	Es una prueba escrita que consta de 2 partes (teoría y problemas) de aproximadamente 1.5 y 2.5 horas, con una duración total máxima de 4 horas. La prueba de teoría tendrá unas 5 cuestiones de diversa amplitud y grado de concreción sobre los contenidos del programa. La prueba de tipo práctico consistirá en la resolución de 1 a 3 problemas de diverso grado de complejidad sobre los contenidos del programa.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prueba mixta Sesión magistral Solución de problemas Trabajos tutelados	Se recomienda a todos los alumnos que acudan a tutorías para aclarar cuestiones relacionadas tanto con las clases de teoría como con las de problemas. En el caso de los problemas se recomienda además que analicen con detalle los problemas resueltos en clase y que traten de resolver los que se dejan sin resolver, consultando cualquier duda o dificultad. Una vez hecho esto con los problemas de cada tema se procedería de forma similar con los problemas de las pruebas mixtas de cursos anteriores, consultando cualquier duda o dificultad. También se recomienda consultar cualquier duda sobre los contenidos, extensión y detalle con el que debe responderse a las preguntas de teoría. En el trabajo tutelado existe el deber de asistir a un mínimo de entrevistas con el profesor. Estas entrevistas tienen como objetivo definir su contenido y su alcance, así como comprobar el progreso del mismo. Los estudiantes con dispensa académica podrán solicitar la realización de las tutorías en un horario diferente al publicado en la web de la UDC.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



Prueba mixta	A13 B1 B2	La prueba mixta consta de dos partes: teoría (40%) y problemas (60% de la nota de la prueba). En la parte de teoría se valoran los conocimientos del programa de la materia así como la exposición razonada de los desarrollos teóricos. En la parte de problemas se valorará tanto la formulación como el desarrollo aplicado al caso concreto para obtener la solución. La cualificación de esta prueba en la primera oportunidad será la media de dos pruebas parciales: la primera (temas 1-7) a mitad del cuatrimestre y la segunda (temas 8-13) al finalizar el cuatrimestre. Los alumnos que no superen la asignatura en la primera oportunidad podrán realizar una prueba final (temas 1-13) en el período de la segunda oportunidad. Las fechas de estas pruebas serán las que figuran en el calendario de exámenes y en la planificación del curso publicados por el centro.	80
Trabajos tutelados	A13 B1 B2 B3 B6 B7 B8 B9 C1 C5	El trabajo es de carácter individual por lo que se premiará la originalidad y se penalizará la copia de resultados o del método utilizado. Cada estudiante deberá entregar su informe en el plazo establecido y asistir a las tutorías obligatorias. En caso de no cumplir estas condiciones el trabajo se puntuará cómo 0. La entrega se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlo.	20
Otros			

Observaciones evaluación

Solamente serán calificados como NO

PRESENTADO los estudiantes que no concurran a ninguna de las pruebas mixtas.

Se admite la dispensa académica en los

términos establecidos en el punto 5 de artículo 7º de la "Norma que regula el régimen de dedicación al estudio y la permanencia y la progresión de los estudiantes de grado y máster universitario en la universidad de A Coruña", aprobada por el Consejo Social del 04/05/2017. Por tanto, los estudiantes con dispensa académica serán evaluados utilizando el mismo sistema que el resto del alumnado, es decir, trabajo tutelado 20% + prueba mixta 80%.

Los criterios de evaluación de la 2ª oportunidad son los mismos que los de la 1ª oportunidad.

Fuentes de información

Básica	- J.M. Bastero; J. Casellas (1991). Curso de Mecánica (4ª Ed.). EUNSA - C.F. González (2003). Mecánica del sólido rígido. Ariel LIBROS DE PROBLEMAS: SPIEGEL, M.: "Teoría y Problemas de Mecánica Teórica". McGraw-Hill CARRIL, R.D., FANO, J.: "Mecánica. Problemas Explicados". Jucar (1987) MESHERSKI, I.: "Problemas de Mecánica Teórica". Mir 2ªed (1985) LUMBROSO, H.: "Problemas resueltos de mecánica?". Reverté (1986) ESTELLÉS, H.: "Problemas de Dinámica". UPV 2ªed (1989) SEELY, ENSIGN: "Mecánica Analítica para Ingenieros". UTEHA 3ªed (1992) KOTKIN, SERBO: "Problemas de Mecánica Clásica". MIR 2ª ed (1988) WELLS, D. A.: "Teoría y Problemas de Dinámica de Lagrange". McGraw-Hill (1972)
Complementaria	- Prieto Alberca, Manuel (1986-1994). Curso de mecánica racional. Aula Documental de Investigación - Fernández-Rañada, Antonio (1990). Dinámica clásica. Alianza - Goldstein, Herbert (2002). Classical Mechanics. San Francisco : Addison Wesley

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

ALGEBRA/730G03006

FÍSICA II/730G03009

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD/730G03012

TERMODINÁMICA/730G03014

Asignaturas que continúan el temario

RESISTENCIA DE MATERIALES/730G03013

TEORÍA DE MÁQUINAS/730G03019

ELEMENTOS DE MÁQUINAS/730G03029

Otros comentarios

(*) 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