

Guía docente

300206 - MEC - Mecánica

Última modificación: 28/06/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

- Operabilidad con los fundamentos de la trigonometría, el cálculo vectorial, el cálculo matricial, y el cálculo diferencial y integral.
- Familiaridad con los conceptos de magnitud física, unidades y conversión de unidades.
- Familiaridad con los conceptos de fuerza, trabajo, energía, sólido rígido y campo.
- Operabilidad con los principios de conservación de energía, momento angular y momento lineal.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE2. CE 2 AERO. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE3. CE 3 AERO. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Genéricas:

CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. (CAST) CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

Transversales:

CT6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

CT7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

CT3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.

CT4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

CT5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

Básicas:

CB1. (CAST) CB1 - 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

CB2. (CAST) CB2 - 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

CB3. (CAST) CB3 - 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

CB4. (CAST) CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se impartirá combinando clases magistrales con soporte multimedia y actividades dirigidas. Las clases teóricas seguirán principalmente el modelo expositivo, en que el profesor introducirá los conceptos y leyes necesarias para aplicarlos posteriormente en la resolución de problemas típicos de cada tema. Se intentará favorecer la participación del alumnado durante las clases. Se tratará de escoger ejemplos, tanto por su valor pedagógico a la hora de aclarar los conceptos introducidos, como por la temática, intentando, en este sentido, que los ejemplos sean más cercanos a la titulación, esto motivará el interés del estudiante. Asimismo, siempre que sea posible, se dispondrá de aplicaciones multimedia (vídeos demostrativos, aplicaciones java, etc.) de tal manera que se puedan representar de manera visual y más entendedora diversos de los ejemplos propuestos.

Por otro lado, las actividades dirigidas estarán orientadas a que el/la estudiante tenga un papel más activo y pueda desarrollar individualmente i/o en grupo el trabajo que se ha hecho en las clases teóricas. El aprovechamiento de estas actividades dirigidas estará directamente relacionado con las horas de aprendizaje autónomo. En las actividades dirigidas se podrá discutir en pequeños grupos la resolución de problemas previamente trabajados por los estudiantes en casa.

Por último, se propondrá un proyecto computacional de la asignatura, para ayudar a desarrollar habilidades transversales y profundizar en los conceptos de la asignatura. Se escribirá un código numérico en grupos pequeños, y se realizará un análisis detallado de los resultados de dicho código. Los proyectos y controles asociados se evaluarán con un 20% de la nota final.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura de Mecánica, el/la estudiante debe ser capaz de:

- Resolver problemas básicos utilizando las leyes de Newton en 1 dimensión para fuerzas no constantes.
- Utilizar los teoremas de conservación de la energía, momento lineal y angular.
- Plantear las ecuaciones que describen los diferentes tipos de osciladores y identificar los tipos de movimiento.
- Conocer las magnitudes de potencia, ancho de banda y factor de calidad i interpretar los fenómenos de resonancia.
- Definir el concepto de fuerza central y conservativa. Identificar los parámetros básicos de una órbita y su clasificación. Definir y operar con el concepto de órbita de transferencia.
- Definir los conceptos de centro de masa y sistemas de partículas. Analizar y resolver problemas de sistemas de masa variable, con especial énfasis en coetes.
- Explicar los distintos sistemas de referencia inerciales y no inerciales y conocer sus transformaciones y las distintas fuerzas ficticias que intervienen.
- Explicar los conceptos de tensor de inercia, ecuaciones de Euler y ángulos de Euler i variacions temporals, en notació clàssica i aeronàutica.. Explicar casos de dinámica básica de sistemas en rotación.
- Comunicarse con claridad y eficacia de manera oral y escrita para justificar razonamientos de tipo científico con argumentos cualitativos y cuantitativos. Analizar críticamente sus razonamientos para encontrar errores y evitar la obtención de resultados erróneos.
- Buscar y aprovechar eficientemente información en inglés, catalán y castellano.
- Construir un código para resolver problemas de Mecánica mediante integración numérica.
- Trabajar un proyecto en equipo.



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	42,0	28.00
Horas actividades dirigidas	24,0	16.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Título contenido 1: Introducción a la asignatura

Descripción:

- Presentación y conceptos previos
- Principios de la Mecánica Clásica. Teoremas de conservación: energía, momento lineal y momento angular.
- Aplicación de las leyes de Newton con fuerzas dependientes de la velocidad, el tiempo y/o la posición.

Actividades vinculadas:

Actividades 1 y 2. Actividades dirigidas (en este bloque hay 2 sesiones en total). A continuación proponemos ejemplos de actividades que el profesor de la asignatura podrá realizar, pero dejando la posibilidad de que pueda adaptar las actividades dirigidas según crea oportuno, de acuerdo con la dinámica y la conveniencia de cada curso:

- Sesión 1 para discutir y corregir los problemas de la colección (principios de conservación, fuerzas dependientes del tiempo) exponiendo los métodos empleados y los resultados obtenidos.
- Sesión 2 para discutir y corregir los problemas de la colección (fuerzas dependientes de velocidad y posición) exponiendo los métodos empleados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 20h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h 30m

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

Título contenido 2: Oscilaciones

Descripción:

- Recordatorio oscilaciones armónicas simples
- Oscilaciones amortiguadas.
- Oscilaciones forzadas. Frecuencia de resonancia.

Actividades vinculadas:

Actividad 3. Actividades dirigidas (en este bloque hay dos sesiones). A continuación proponemos ejemplos de actividades que el profesor de la asignatura podrá realizar, pero dejando la posibilidad de que pueda adaptar las actividades dirigidas según crea oportuno, de acuerdo con la dinámica y conveniencia de cada curso:

- Resolución de problemas fuera de la aula por parte del/de la alumno/a.
- Exposición de los problemas en la aula por parte de los/las alumnos/as.
- Discusión colectiva sobre los métodos empleados.

Actividad 4: control de problemas.

Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 7h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 11h



Título contenido 3: Fuerzas centrales

Descripción:

- Cinemática en el plano.
- Movimiento tridimensional: momento angular de un punto.
- Fuerzas conservativas y energía potencial. Fuerza central.
- Movimiento bajo una fuerza central inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Gravedad. Parámetros orbitales. Leyes de Kepler
- Órbitas de transferencia. Órbitas de Hohmann.

Actividades vinculadas:

Actividades 5 y 6. Actividades dirigidas (en este bloque hay dos sesiones). A continuación proponemos ejemplos de actividades que el profesor de la asignatura podrá realizar, pero dejando la posibilidad de que pueda adaptar las actividades dirigidas según crea oportuno, de acuerdo con la dinámica y la conveniencia de cada curso:

- Resolución de problemas fuera de la aula por parte del/de la alumno/a.
- Exposición de los problemas en la aula por parte de los/las alumnos/as. Discusión colectiva sobre los métodos empleados y los resultados obtenidos.
- Discusión colectiva sobre los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 20h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h 30m

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

Título contenido 4: Sistemas de Partículas

Descripción:

- Movimiento de un sistema de partículas. Centro de masas.
- Conservación del momento lineal y de la energía para un sistema de partículas.
- Centro de masas.
- Problemas de masa variable. Ecuación del coete.

Actividades vinculadas:

Actividad 7. Actividad dirigida (en este bloque hay una sesión). A continuación proponemos ejemplos de actividades que el profesor de la asignatura podrá realizar, pero dejando la posibilidad de que pueda adaptar las actividades dirigidas según crea oportuno, de acuerdo con la dinámica y la conveniencia de cada curso:

- Resolución de problemas fuera de la aula por parte del/de la alumno/a.
- Exposición de los problemas en la aula por parte de los/las alumnos/as.
- Discusión colectiva sobre los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 17h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 11h



Título contenido 6: Sistema de coordenadas móviles

Descripción:

- Origen de coordenadas móviles: translación de ejes.
- Sistemas de coordenadas giratorios.
- Aceleración centrífuga y de Coriolis.

Actividades vinculadas:

Actividades 8 y 9. Actividades dirigidas (en este bloque hay una sesión). A continuación proponemos ejemplos de actividades que el profesor de la asignatura podrá realizar, pero dejando la posibilidad de que pueda adaptar las actividades dirigidas según crea oportuno, de acuerdo con la dinámica y la conveniencia de cada curso :

- Resolución de problemas fuera de la aula por parte del/de la alumno/a.
- Exposición de los problemas en la aula por parte de los/las alumnos/as.
- Discusión colectiva sobre los métodos empleados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 20h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h 30m

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

Título contenido 5: Sólido Rígido. Rotación en torno de un eje fijo y en torno a un eje variable.

Descripción:

- Problema dinámico del movimiento de un sólido rígido.
- Rotación en torno de un eje fijo.
- Momento angular de un sólido rígido: tensor de inercia
- Energía cinética d'un sólido rígido.
- Movimiento de un cuerpo rígido en el espacio.
- Ecuaciones de Euler.
- Ángulos de Euler. Ritmos de variación de ángulos de Euler.

Actividades vinculadas:

Actividades 10 y 11. Actividades dirigidas (en este bloque hay 2 sesiones). A continuación proponemos ejemplos de actividades que el profesor de la asignatura podrá realizar, pero dejando la posibilidad de que pueda adaptar las actividades dirigidas según crea oportuno, de acuerdo con la dinámica y la conveniencia de cada curso :

- Resolución de problemas fuera de la aula por parte del/de la alumno/a.
- Exposición de los problemas en la aula por parte de los/las alumnos/as.
- Discusión colectiva sobre los métodos empleados y los resultados obtenidos.

Actividad 12: Control.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 9h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h



ACTIVIDADES

TÍTULO ACTIVIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Descripción:

Se hará una introducción a la asignatura. Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas de fuerzas variables.

Objetivos específicos:

Introducir la asignatura y su funcionamiento. Consolidar algunos de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física. Entender y resolver problemas de fuerzas variables.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios de cinemática (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos (formato electrónico).

Entregable:

Los estudiantes presentarán los ejercicios propuestos durante la sesión.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h

TÍTULO ACTIVIDAD 2: FUERZAS DEPENDIENTES DE LA POSICIÓN, EL TIEMPO Y LA VELOCIDAD

Descripción:

En grupos de 10 estudiantes se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre fuerzas no constantes.

Objetivos específicos:

Consolidar conocimientos de las leyes de la mecánica. Asimilar la influencia de las fuerzas variables en la dinámica de los cuerpos.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h

FUERZAS VARIABLES II

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre fuerzas variables.

Objetivos específicos:

Entender y resolver casos de sistemas bajo fuerzas variables.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios propuestos.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h



TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 4: OSCILACIONES

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre el movimiento armónico simple, el movimiento oscilatorio amortiguado y forzado.

Objetivos específicos:

Entender la física de las oscilaciones de diferentes tipos. Analizar la dinámica de las oscilaciones forzadas y entender el concepto de resonancia y su importancia en diferentes situaciones prácticas.

Material:

Los estudiantes presentarán los ejercicios propuestos al final de la sesión.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h

TÍTULO ACTIVIDAD 5: CONTROL DE PROBLEMAS I

Descripción:

Se realizará un control de problemas con los contenidos trabajados hasta aquel momento.

Objetivos específicos:

Comprobar los conocimientos alcanzados, por parte de profesores y estudiantes. En particular, los conocimientos alcanzados por el estudiante en la resolución de problemas.

Material:

Control de problemas (papel).

Entregable:

Los estudiantes presentarán los controles resueltos individualmente para ser evaluados con un 15% de la nota final.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

TÍTULO ACTIVIDAD 6: FUERZAS CONSERVATIVAS Y CENTRALES. MOMENTO ANGULAR

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre fuerzas conservativas. Se discutirán los conceptos de fuerza central y momento angular y su conservación.

Objetivos específicos:

Entender los conceptos de fuerza conservativa y central. Calcular el potencial de una fuerza. Ampliar el concepto de momento lineal al de momento angular.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios propuestos.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h



TÍTULO ACTIVIDAD 7: FUERZAS QUE DEPENDEN DE R AL CUADRADO. ÓRBITAS Y LEYES DE KEPLER

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre movimiento orbital. Se discutirán los diferentes tipos de órbitas y se aplicarán las leyes de Kepler. Se resolverán problemas sobre órbitas de transferencia.

Objetivos específicos:

Consolidar conocimientos sobre las aplicaciones de las leyes de Kepler. Aplicar estas leyes para estudiar el movimiento de un satélite en órbita, el movimiento de un cometa o la órbita de transferencia.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios propuestos.

Dedicación: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

TÍTULO ACTIVIDAD 8: SISTEMAS DE PARTÍCULAS

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre cálculo del centro de masas de un sistema de partículas y aplicaciones de la conservación del momento lineal y de la energía en la resolución de problemas: choques y sistemas de masa variable.

Objetivos específicos:

Ser capaz de escribir las leyes de Newton para un sistema de n partículas. Familiarizarse con el formalismo matemático de sumatorio y indexación. Conocer y aplicar la definición de centro de masa para sistemas discretos y continuos. Aplicar criterios de simetría en el cálculo del centro de masa. Aplicar las leyes de conservación del momento angular y la energía para sistemas de partículas. Saber expresar la posición de las partículas en el sistema de referencia CM. Resolver problemas de choques multidimensionales y problemas de sistemas de masa variable, con aplicación a la ecuación del cohete.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios propuestos.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h



TÍTULO ACTIVIDAD 9: SISTEMA DE COORDENADAS MÓVILES

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre cambios de sistemas de referencia, en especial, de sistemas en rotación y que involucran las fuerzas centrífugas y de Coriolis.

Objetivos específicos:

Conocer la transformación clásica entre sistemas de referencia. Saber derivar la velocidad y aceleración de un cuerpo en un sistema de referencia no inercial. Conocer y aplicar los términos de fuerzas ficticias. Saber resolver el movimiento de un cuerpo en el sistema de referencia de la Tierra y aplicarlo a problemas balísticos.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico i papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los/las estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios propuestos.

Dedicación: 4h

Actividades dirigidas: 4h

ROTACIÓN DE SÓLIDO RÍGIDO I

Descripción:

Se repasarán conceptos de rotación 1dim. Se calcularán momentos de inercia.

Objetivos específicos:

Consolidar conceptos de rotación en 1D. Saber calcular momentos de inercia.

Material:

Copia dels enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h

ROTACIÓN DEL SÓLIDO RÍGIDO II

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre tensores de inercia y ecuaciones de Euler.

Objetivos específicos:

Consolidación de los conceptos de sólido rígido y momento de inercia, resolución de problemas de tensores de inercia y ecuacionesde Euler.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios propuestos.

Dedicación: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



ÁNGULOS DE EULER Y SUS RITMOS DE VARIACIÓN

Descripción:

Se realizarán y discutirán ejercicios y problemas sobre ángulos de Euler y sus variaciones temporales.

Objetivos específicos:

Visualizar y calcular movimientos en términos de los ángulos de Euler y sus variaciones.

Material:

Copia de los enunciados de los ejercicios (formato electrónico y papel) y ejemplos resueltos.

Entregable:

Los estudiantes presentarán los cálculos completos y la discusión de resultados de los ejercicios

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h

TÍTULO ACTIVIDAD 13: CONTROL DE PROBLEMAS II

Descripción:

Se realizará un control de problemas con los contenidos trabajados hasta aquel momento desde mitad de cuatrimestre.

Objetivos específicos:

Comprobar los conocimientos alcanzados por parte de profesores y estudiantes.

Material:

Control de problemas (papel).

Entregable:

Los/las estudiantes presentarán los controles resueltos individualmente para ser evaluados con un 10% de la nota final.

Dedicación: 2h

Actividades dirigidas: 2h

TÍTULO ACTIVIDAD 16: PROYECTO DE LA ASIGNATURA

Descripción:

En grupos de 4 estudiantes se realizará un proyecto para profundizar en y aplicar un tema o varios temas de la asignatura.

Objetivos específicos:

Comprobar los conocimientos alcanzados y la capacidad de análisis y aplicación a casos prácticos de los estudiantes.

Material:

Copia de los enunciados del proyecto (formato electrónico).

Entregable:

El proyecto y el control asociado representan un 20% de la nota final.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 10h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se aplicará los criterios de evaluación definidos en la infoweb de l'assignatura.

- Examen mitad cuatrimestre (31%) + examen final (39%)
- Control (10%)
- Proyecto y control asociado (20%)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Todas las actividades propuestas son obligatorias. Por tanto, una actividad no presentada se puntuará con una nota de cero. Los exámenes y controles se realizarán individualmente. Las actividades dirigidas y el proyecto de la asignatura se realizarán individualmente o en grupo, según se indique en cada caso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Riley, William F.; Sturges, Leroy D. Ingeniería mecánica. Vol. 1, Estática. Barcelona [etc.]: Reverté, 1995-1996. ISBN 842914255X.
- Meriam, J. L.; Kraige, L.G. Mecánica para ingenieros. Dinámica [en línea]. 3a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 1998-1999 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7722. ISBN 8429142800.
- Riley, William F.; Sturges, Leroy D. Ingeniería mecánica. Vol. 2, Dinámica. Barcelona [etc.]: Reverté, 1995-1996. ISBN 8429142568.
- Symon, Keith R. Mechanics. 3rd ed. Reading, Massachusetts [etc.]: Addison-Wesley, 1971. ISBN 0201073927.
- Morin, David. Introduction to classical mechanics : with problems and solutions. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 9780521876223.
- Meriam, J. L.; Kraige, L.G. Mecánica para ingenieros. Estática [en línea]. Reverté, [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7723.

Complementaria:

- Goldstein, Herbert; Safko, John; Poole, Charles P. Classical mechanics. 3a ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2002. ISBN 0201657023.
- Taylor, John R. Classical mechanics. Sausalito, California: University Science Books, 2005. ISBN 189138922X.
- French, A. P. Mecànica newtoniana. Barcelona [etc.]: Reverté, 1974. ISBN 8429140999.
- Marion, Jerry B. Dinámica clásica de las partículas y sistemas [en línea]. Barcelona: Reverté, 1975 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8702. ISBN 8429140948.
- Lunn, Mary. A First course in mechanics. Oxford [etc.]: Oxford University Press, 1991. ISBN 0198534302.

RECURSOS

Otros recursos:

Curso general de Física con applets de java: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>