



Guía docente 250550 - GECFMEDAMB - Física y Medio Ambiente

Última modificación: 01/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALBERTO FALQUES SERRA

Otros: ALBERTO FALQUES SERRA

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.

13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.

Genéricas:

13380. Desarrollar una actividad profesional en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar.

13381. Abordar de manera integradora el análisis y preservación del medio ambiente marino con criterios de sostenibilidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 4 horas a la semana de clases presenciales en el aula:

a) Teoría: 2 horas se dedican a clases teóricas en que el profesor expone los conceptos y materiales básicos de la materia y presenta ejemplos. Siempre que sea posible se introducen los conceptos y las leyes a partir de casos particulares y se presenta después la formulación general. Se procura que los ejemplos guarden relación con el medio ambiente marino: Se combinan presentación con ppt y uso de la pizarra, y cuando es conveniente se proyecta algún video.

b) Problemas: 2 horas se dedican a completar la teoría con ejemplos y a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. También se procura que los problemas tengan la máxima relación posible con el medio marino.

También hay una práctica que se realiza durante 2 horas en el Laboratorio de Física del Campus Nord.

Como actividades no presenciales evaluables está la redacción del informe de la práctica, el análisis de errores del experimento de la práctica y la resolución de un problema por parte de cada alumno, elegido aleatoriamente de una lista.

Se utiliza material de soporte en formato digital disponible en el campus virtual ATENEA: los ppt's de teoría, una colección de problemas recomendados con su resultado, descripción de la práctica de laboratorio y enlaces a páginas de internet que pueden ser útiles para la asignatura.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se repasan los principios físicos básicos que ocurren en el medio físico natural. Se pone énfasis en los conceptos de Cinemática (sistemas de referencia, movimiento relativo, movimiento absoluto), Dinámica (partículas, fuerzas internas/externas, centro de masa, introducción a los medios continuos), Trabajo y Energía, Termodinámica y en los Campos Eléctricos y Magnéticos).

- 1.- Formación en conceptos sobre Cinemática y Dinámica. Leyes de la Mecánica, Trabajo y Energía.
- 2.- Aplicación de conceptos relacionados al movimiento armónico simple, y cinemática de ondas.
- 3.- Interiorizar los conceptos de campos, ilustrados con elementos de electricidad y magnetismo.

En esta materia es donde se establecen las bases en aspectos generalistas, pero esenciales, de las 5 grandes áreas de las Ciencias y Tecnologías del Mar (Química, Biología, Física, Geología y Matemáticas), como una continuación de la formación adquirida en el bachillerato, pero con un claro enfoque medioambiental y que sentarán las bases para la formación en Ciencias y Tecnologías del Mar.

En esta asignatura se imparten y trabajan los conceptos y principios básicos de la Mecánica newtoniana que se aplican al medio físico natural y, en particular, al medio marino. Se introducen los conceptos de posición, velocidad, aceleración, sistema de referencia inercial, fuerza y momento de una fuerza, inercia, momentos lineal y angular, trabajo, energía y resonancia. Se estudia la descripción y dinámica de los movimientos de una partícula, de un sistema de partículas y de un sólido rígido. Se pone énfasis en algunos tipos de fuerza: fricción, elástica y gravitatoria. Se estudia el movimiento relativo en sistemas en rotación y se aplica al caso de la tierra. Se estudian las oscilaciones en un grado de libertad con una introducción elemental al caso de dos grados de libertad. Finalmente, se hace una breve introducción al análisis dimensional y al análisis y propagación de errores experimentales.

El objetivo de la asignatura es sentar las bases para que los estudiantes puedan posteriormente entender los conceptos y fundamentos de una dinámica de fluidos geofísicos, con aplicación a los medios marino y atmosférico. Que les permita entender la dinámica de las corrientes, las oscilaciones y ondas en el mar, la dinámica atmosférica, la propagación de de sustancias disueltas, etc. También les debe establecer las bases para abordar el movimiento y la resistencia al movimiento de cuerpos flotantes, captadores de energía marina, estructuras, etc.

Esta es una de las materias donde se establecen las bases en aspectos generalistas, pero esenciales, de las 5 grandes áreas de las Ciencias y Tecnologías del Mar (Química, Biología, Física, Geología y Matemáticas), como una continuación de la formación adquirida en el bachillerato, pero con un claro enfoque medioambiental y que sentarán las bases para la formación en Ciencias y tecnologías del Mar.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h



CONTENIDOS

Vectores

Descripción:

Álgebra vectorial, bases cartesianas y componentes. Producto escalar, producto vectorial, producto mixto y doble producto vectorial

Ejercicios de operaciones con vectores

Objetivos específicos:

Establecer los fundamentos del álgebra vectorial que se va a usar durante todo el curso.

Practicar las operaciones con vectores y el manejo de componentes

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Cinemática de la partícula

Descripción:

Vector de posición, trayectoria, coordenadas polares y esféricas. Velocidad, parámetro arco, aceleración. Aceleraciones tangencial y normal.

Resolución de problemas sobre vectores de posición, velocidad y aceleración.

Movimiento uniformemente acelerado, movimiento circular, vector velocidad angular. Traslación de ejes de coordenadas.

Resolución de ejercicios sobre movimientos con aceleración constante o variable, movimiento circular y movimiento relativo.

Sistemas de cuerdas y poleas.

Objetivos específicos:

Aprender a describir cuantitativamente el movimiento de un punto

Practicar la descripción cuantitativa del movimiento de un punto

Aprender las características de algunos movimientos simples que son útiles. Conocer los cambios de posición, velocidad y aceleración en un cambio de sistema de referencia (sin rotación)

Practicar y consolidar el conocimiento de algunos movimientos simples. Aprender el concepto de ligadura cinemática.

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Dinámica de la partícula

Descripción:

Leyes de Newton. Sistemas inerciales y fuerzas de inercia. Fuerza gravitatoria. Fuerzas de contacto. Fuerza elástica.

Problemas de plano inclinado, movimiento circular, poleas. Tensión de una cuerda. Fuerzas de interacción entre cuerpos.

Fricción seca. Fricción sólido-fluido. Viscosidad en un fluido. Introducción al análisis dimensional.

Resolución de problemas de dinámica de la partícula a un nivel más avanzado. Problemas con rozamiento.

Objetivos específicos:

Entender los fundamentos de la Dinámica Newtoniana y conocer algunos tipos de fuerza.

Asimilar bien los conceptos básicos de la Dinámica Newtoniana.

Conocer las diferentes fuerzas de fricción.

Consolidar los conceptos básicos de la dinámica newtoniana y aplicarlos a problemas de más nivel.

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m



Trabajo y Energía

Descripción:

Definición y cálculo del trabajo y la potencia hecha por una fuerza y la energía cinética. Teorema de las fuerzas vivas. Aplicaciones.

Fuerzas conservativas, energía potencial y conservación de la energía. Fuerzas centrales.

Problemas de aplicación del trabajo y la energía.

Objetivos específicos:

Entender los conceptos de trabajo, energía cinética y potencia. Conocer las relaciones entre ellos y algunas aplicaciones.

Entender los conceptos de fuerza conservativa, de energía potencial y de energía mecánica total.

Asimilar bien los conceptos de trabajo y energía y aprender su aplicación.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Evaluación

Dedicación: 9h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Sistemas de referencia en rotación

Descripción:

Sistemas de coordenadas en rotación. Transformación de velocidad y de aceleración. Fuerzas centrífuga y de Coriolis.

Alteración de la gravedad debido a la fuerza centrífuga. Efecto sobre las mareas. Efectos de la fuerza de Coriolis: ciclones y anticiclones. Desviación de proyectiles.

Problemas de movimiento relativo de satélites, proyectiles y vehículos.

Objetivos específicos:

Entender el origen de las fuerzas centrífuga y de Coriolis.

Conocer los efectos de la rotación de la Tierra que son importantes en Oceanografía y Meteorología.

Entender bien los efectos de la rotación de la Tierra.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m



Cinemática del Sólido Rígido

Descripción:

Campo de velocidades, campo de aceleraciones. Centro instantáneo de rotación

Problemas de encontrar la velocidad angular y el campo de velocidades a partir de la velocidad de algunos puntos. Aplicación del concepto de centro instantáneo de rotación.

Objetivos específicos:

Estudiar el sólido rígido como primer caso de medio continuo y su campo de velocidades como ejemplo de campo de vectores.

Entender los posibles movimientos de un sólido rígido y los conceptos de velocidad y aceleración angulares.

Entender los conceptos básicos del movimiento 2D del sólido rígido.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Dinámica de sistemas de partículas

Descripción:

Dinámica del centro de masas, momento lineal, teorema del impulso. Fuerzas percusivas. Sistemas abiertos

Problemas que se resuelven por balance de momento lineal/conservación.

Definición de momento angular y ley de balance. Impulso angular. Energía cinética y energía potencial de un sistema de partículas. Aplicaciones.

Aplicaciones del momento angular y la energía para sistemas sencillos de partículas. Problemas de órbitas de satélites.

Objetivos específicos:

Asimilar las bases de la Dinámica de los sistemas de partículas y, en particular, de los medios continuos. Entender y saber aplicar las leyes de balance de momento lineal, momento angular y energía cinética. Entender el concepto de fuerza percusiva

Asimilar el concepto de momento lineal y aprender la aplicación de la ley de balance/conservación.

Entender el momento angular como magnitud análoga al momento lineal para el caso del movimiento de rotación. Conocer las leyes generales del movimiento de un sistema de partículas.

Entender el concepto de momento angular y su papel en la dinámica de los movimientos de rotación. Saber aplicar los métodos energéticos en la dinámica de sistemas de partículas. Saber aplicar todo este conocimiento al caso de las órbitas de los satélites.

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m



Dinámica del Sólido Rígido

Descripción:

Momento angular, dinámica de la rotación 2D y momento de inercia. Energía cinética y energía potencial de un sólido rígido. Problemas de movimiento de traslación y rotación de uno o varios sólidos rígidos. Cálculo de algunos momentos de inercia. Condiciones de equilibrio. Problemas de estática y de movimiento inminente. Sistemas de sólidos. Complementar la sesión 26. Problemas de estática.

Objetivos específicos:

Aprender las leyes del movimiento 2D de un sólido rígido. Saber aplicar los razonamientos energéticos a un sólido rígido
Aprender a aplicar las leyes del movimiento de un sólido rígido. Aprender a calcular momentos de inercia
Aprender a analizar las condiciones de equilibrio de un sólido rígido o un sistema de sólidos rígidos, y a calcular las fuerzas involucradas.
Los mismos que la sesión 26. Aprender a aplicar las leyes de la estática a un sólido rígido o sistema de sólidos.

Dedicación: 21h 36m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h 36m

osciladores

Descripción:

Diferentes tipos de errores. Errores en medidas indirectas y propagación de errores. Redondeo y cifras significativas. Representación de datos experimentales. Recta de regresión lineal.
Primero se mide la constante de un muelle aplicándole diferentes cargas. Después se hacen oscilar diferentes masas colgadas del muelle y se mide el periodo de oscilación. De aquí se obtiene otra medida de la constante elástica.

Objetivos específicos:

Aprender el concepto de error en las medidas y las diferentes fuentes de error. Conocer cómo se propagan los errores en los cálculos. Aprender a redondear convenientemente los resultados de las medidas o de los cálculos. Aprender el ajuste de una recta por mínimos cuadrados.
Comprobar experimentalmente la Ley de Hooke y trabajar con el período de una oscilación. Ver, al menos una vez, como se obtiene una medida a base de adquirir datos experimentales y procesarlos.

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se hace en base:

- 1) Primer examen parcial (P1)
- 2) Segundo examen parcial (P2)
- 3) Examen final (F)
- 4) Laboratorio (L1)
- 5) Trabajo sobre las prácticas de laboratorio (L2)
- 6) Nota de clase (C)

Hay dos opciones para aprobar la asignatura:

- a) Evaluación continuada
- b) Examen final.

Les notas para cada opción se calcularán com:

$$Na=0.3*P1+0.4*P2+0.1*L1+0.1*L2+0.1*C$$

$$Nb=0.9*F+0.1*L1$$

El segundo parcial i el examen final tendrán lugar simultaneamente. Los alumnos eligen libremente los problemas que resuelven y son evaluados de las dos formas: opción a), opción b). La nota resultante es la máxima de ambas.

- Todas las notas son sobre 10.

Les notas para cada opción se calcularán como:

$$Na=0.35*P1+0.45*P2+0.1*L+0.1*A$$

$$Nb=0.9*F+0.1*L$$

- La calificación "No presentado" resulta sólo en caso de no haber-se presentado a ninguna prueba.

- REVALUACIÓN: aquellos alumnos que no hayan aprobado en ninguna de las dos opciones (a,b) y que hayan hecho las prácticas de laboratorio tienen derecho a un examen de reevaluación de toda la asignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

No presentarse a alguna de las pruebas implica una calificación de cero en esta prueba. Los exámenes son estrictamente individuales. No cumplir esta norma en un examen puede conllevar obtener una calificación de cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Bedford,A.; Fowler, W. Mecánica para Ingeniería - Dinámica [en línea]. 5a ed. Naulcalpan de Juárez, Mexic: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 10/05/2021]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1279. ISBN 9786074428759.

Complementaria:

- Tipler, P.A.; Mosca, G. Física para la ciencia y la tecnología [en línea]. 6a ed. Barcelona: Reverté, 2010 [Consulta: 14/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6536. ISBN 9788429144284 (O.C.).

- Sears, F.; Zemansky, M.; Young, H.; Freedman, R. Física universitaria. 13 ed. Pearson Consumo, 2014. ISBN 9786073221245 (VOL. 1) ; 9786073221900 (VOL. 2).