



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura

Física

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Física				
Materia	Física				
Módulo	Materias básicas de Ingeniería y Arquitectura				
Código	511101007				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	Plan 5091. Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio				
Centro	Centro Universitario de la Defensa				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Anual			Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	12	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	300
Horario clases teoría				Aula	
Horario clases prácticas				Lugar	

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Soto Meca				
Departamento	Física Aplicada				
Área de conocimiento	Física Aplicada				
Ubicación del despacho	Centro Universitario de Defensa. Despacho 14				
Teléfono	968189964			Fax	968189970
Correo electrónico	antonio.soto@cud.upct.es				
URL / WEB	AULA VIRTUAL UPCT				
Horario de atención / Tutorías	Ver panel informativo del profesor (CUD)				
Ubicación durante las tutorías	Despacho 14 (CUD)				

Profesor 1	Francisco Alhama López		
Departamento	Física Aplicada		
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Ubicación del despacho	Despacho 6 (CUD)		
Teléfono	968 32 55 12, 670 78 46 15	Fax	968325337
Correo electrónico	Paco.alhama@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a principio del curso		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 6 (CUD)		

Profesor 2	José R. Navarro		
Departamento	Física Aplicada		
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Ubicación del despacho	Despacho 6 (CUD)		
Teléfono	Nº 06	Fax	968325337
Correo electrónico	Joser.navarro@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Se indicarán a principio del curso		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 6 (CUD)		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

Esta asignatura se plantea como una materia básica en la que se pretenden que el alumno adquiera conocimientos correspondientes a fundamentos de física. El objetivo de la asignatura es proporcionar los conocimientos básicos de los siguientes temas:

- Mecánica de la partícula,
- Mecánica del sólido rígido,
- Mecánica de fluidos,
- Movimiento ondulatorio. Ondas mecánicas,
- Termodinámica,

- Electricidad,
- Magnetismo,
- Corriente continua y corriente alterna, y
- Óptica

Estos conocimientos, desglosados en el bloque “contenidos”, se consideran indispensables en la formación científica de los estudiantes de este grado y están orientados a crear las bases que facilitarán al estudiante el aprendizaje de asignaturas posteriores de carácter específico. Además pretenden desarrollar la capacidad operativa en la resolución de problemas prácticos de carácter amplio mediante la aplicación de leyes y conceptos generales.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Física” se estudia en primer curso y se imparte a lo largo de los dos cuatrimestres.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura Física es una materia básica que aporta a los alumnos los fundamentos que sobre esta materia va a necesitar en la mayor parte de las asignaturas de cursos posteriores al primero.

Además, por su carácter racional, la asignatura proporciona al alumno formación en lo relativo al uso del razonamiento lógico-deductivo, lo que le permitirá un adecuado enfoque en el planteamiento de problemas en general sumado al rigor y orden en el proceso de resolución de los mismos.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

En gran medida, los contenidos estudiados van a estar presentes en prácticamente todas las asignaturas de los cursos 2º, 3º y 4º de la titulación.

No existen requisitos previos para cursar la asignatura aunque el alumno deberá repasar y actualizar los contenidos estudiados en la asignatura “Física” del bachillerato para un mejor aprovechamiento de las clases programadas a lo largo del curso.

3.5. Medidas especiales previstas

Ninguna

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para comprender y aplicar los principios y leyes básicas de la física general en relación con los campos citados en los “objetivos de la asignatura”, base de los conocimientos fundamentales de la ingeniería aplicada.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES (Aquellas que tienen una función de medio o herramienta para obtener un determinado fin)

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES (Características requeridas a las diferentes capacidades que hacen que las personas logren una buena interrelación social con los demás)

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS (Suponen destrezas y habilidades relacionadas con la comprensión de la totalidad de un sistema o conjunto. Requieren una combinación de imaginación, sensibilidad y habilidad que permite ver como se relacionan y conjugan las partes en un todo)

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Conocimiento de otras culturas y costumbres
- Habilidad de realizar trabajo autónomo
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Preocupación por la calidad
- Motivación de logro

4.3. Objetivos generales/ Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

E1.1.a Capacidad para la resolución de los problemas físicos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Mecánica, Termodinámica, Ondas,

4.4. Objetivos del aprendizaje

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

Los objetivos de carácter general que se desarrollan con la asignatura teoría y prácticas, son:

- Aprender a pensar de manera racional sobre el mecanismo de funcionamiento de los procesos físicos naturales,
- Enseñar los conceptos generales de esta materia en cada uno de sus contenidos específicos diferenciados,
- Comprender el funcionamiento de las leyes y teoremas básicos,
- Encuadrar problemas concretos dentro de la teoría,
- Desarrollar procesos formales en la resolución de problemas,
- Formar en técnicas de observación,
- Familiarizar a los estudiantes en el manejo de instrumentos de medida

Los objetivos específicos de cada lección o unidad temática se describen dentro de siguiente epígrafe (“contenidos”).

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Los contenidos globales de la asignatura pueden clasificarse en cuatro bloques:

Bloque 1. Mecánica y ondas

Magnitudes. Unidades.
Cinemática y movimiento relativo.
Dinámica. Leyes de Newton. Rozamiento
Trabajo y Energía.
Sistemas de partículas
Sólido rígido. Sistemas de fuerzas.
Momentos de inercia.
Movimiento ondulatorio. Ondas mecánicas.
Fluidos.

Bloque 2. Termodinámica

Equilibrio termodinámico. Temperatura.
Principios de la Termodinámica.
Aplicaciones. Ciclos. Entropía

Bloque 3. Electricidad y magnetismo

Campo electrostático.
Potencial electrostático.
Conductores y dieléctricos.
Corriente eléctrica.
Circuitos de corriente continua.

Campo magnético. Fuentes.
Magnetismo en la materia. Inducción.
Corriente alterna.

Bloque 1. Óptica

Óptica física. Óptica geométrica.

5.2. Programa de teoría

Unidad didáctica:	1. MAGNITUDES FÍSICAS 1.1 Análisis dimensional 1.2 Sistema Internacional de Unidades 1.3 Magnitudes escalares y vectoriales
Lecciones/Temas:	1.1 ANÁLISIS DIMENSIONAL I. UNIDADES Y MEDIDAS II. FÓRMULA DIMENSIONAL <i>Corchetes</i> <i>Fórmula dimensional de una constante</i> <i>Homogeneidad dimensional</i> <i>Cambio de escala</i> 1.2 SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES I. UNIDADES SI BÁSICAS II. UNIDADES SI DERIVADAS III. MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DECIMALES DE LAS UNIDADES 1.3 MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES I. ESCALARES Y VECTORES <i>Vector unitario</i> <i>Independencia del referencial</i> <i>Componentes de un vector</i> <i>Módulo y cosenos directores</i> <i>Dependencia con el referencial de las componentes de un vector</i> <i>Vectores fijo, deslizante y libre</i> <i>Vectores polares y axiales</i> II. SUMA DE VECTORES III. PRODUCTO DE ESCALARES Y VECTORES IV. PRODUCTO ESCALAR <i>Conmutativo y distributivo</i> <i>Producto escalar de los vectores unitarios cartesianos</i> <i>Expresión en componentes cartesianas</i>

	<p><i>Módulo</i> <i>Componentes</i> <i>Ángulo</i></p> <p>V. PRODUCTO VECTORIAL <i>Anticonmutativo y distributivo</i> <i>Producto vectorial de los vectores unitarios cartesianos</i> <i>Expresión en componentes cartesianas</i> <i>Vectores paralelos y perpendiculares</i> <i>Vector superficie</i> <i>Momento de un vector</i> <i>Dobles productos</i> <i>Derivada e integral de un vector respecto de un escalar</i> <i>Homogeneidad vectorial</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Básicamente, esta unidad didáctica tiene dos partes, una de carácter de física fundamental, el análisis dimensional, y otra de carácter aplicativo, los vectores y las operaciones entre vectores. El alumno deberá aprender, definir, entender, utilizar y saber trabajar con los conceptos físicos relacionados con el análisis dimensional, obtener las ecuaciones dimensionales de las magnitudes físicas, aplicar el teorema de pi y tener una idea cualitativa de la discriminación. Además deberá entender y trabajar con vectores y realizar las operaciones básicas entre ellos. Por último, entender los procesos de derivación e integración de funciones vectoriales.</p>
Actividades docentes:	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.</p>
Temporización:	<p>6 H (teoría + problemas)</p>
Unidad didáctica:	<p>2. CINEMÁTICA Y MOVIMIENTO RELATIVO 2.1. Posición 2.2. Velocidad y velocidad angular 2.3. Aceleración y aceleración angular 2.4. Movimientos con aceleración constante 2.5. Movimientos periódico y vibratorio armónico 2.6. Movimientos de traslación y de rotación 2.7. Movimiento relativo</p>
Lecciones/Temas:	<p>2.1. POSICIÓN <i>*Coordenadas cartesianas, Coordenadas polares</i> <i>*Movimiento</i> <i>*Trayectoria</i></p> <p>2.2. VELOCIDAD <i>Definición</i> <i>Componente intrínseca de la velocidad</i> <i>Componentes radial y transversal de la velocidad</i> <i>Velocidad y velocidad angular</i> <i>Vector velocidad angular</i> <i>Triedro intrínseco</i> <i>Variación temporal de un vector unitario</i></p> <p>2.3.- ACELERACIÓN <i>Definición</i> <i>Componentes intrínsecas de la aceleración</i></p>

	<p><i>Aceleración en el movimiento curvilíneo y rectilíneo</i> <i>Aceleración centrípeta y velocidad angular</i> <i>Otras expresiones</i></p> <p>2.4.- MOVIMIENTOS CON ACELERACIÓN CONSTANTE</p> <p>I. CASO GENERAL</p> <p>II. MOVIMIENTO BAJO LA ACCIÓN DE LA GRAVEDAD</p> <p><i>Trayectoria</i> <i>Máxima altura</i> <i>Tiempo de vuelo</i> <i>Alcance</i></p> <p>III. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE ACELERADO</p> <p>2.5.- MOVIMIENTOS PERIÓDICO Y VIBRATORIO ARMÓNICO</p> <p>I. MOVIMIENTO PERIÓDICO</p> <p>II. MOVIMIENTO VIBRATORIO ARMÓNICO (m.v.a.)</p> <p><i>Proyección según un diámetro de un m.c.u.</i> <i>El m.v.a. es periódico</i></p> <p>III. COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS VIBRATORIO ARMÓNICOS</p> <p><i>Igual dirección y frecuencia</i> <i>Igual dirección y distinta frecuencia</i> <i>Direcciones perpendiculares e igual frecuencia</i> <i>Direcciones perpendiculares y distinta frecuencia</i></p> <p>2.6.- MOVIMIENTOS DE TRASLACIÓN Y DE ROTACIÓN</p> <p>I. MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN</p> <p><i>Aceleración</i> <i>Trayectoria de las partículas</i> <i>Sin cambio de orientación</i> <i>Grados de libertad de traslación</i> <i>Ligaduras</i></p> <p>II. MOVIMIENTO DE ROTACIÓN</p> <p><i>Trayectoria de las partículas</i> <i>Cambio de orientación</i> <i>Grados de libertad de rotación</i></p> <p>III. MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN Y ROTACIÓN</p> <p>2.7.- MOVIMIENTO RELATIVO</p> <p><i>Sistemas de referencia. Elección del sistema móvil</i> <i>Velocidad de traslación y rotación del sistema móvil..</i> <i>Aceleraciones</i> <i>Velocidad absoluta y relativa</i> <i>Aceleración absoluta y relativa. Aceleración de Coriolis</i></p>
<p>Objetivos de aprendizaje:</p>	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos físicos: Vector de posición de un punto, Velocidad lineal y velocidad angular, Aceleración lineal y angular y Componentes tangencial y normal de la aceleración. Deberá resolver problemas de movimientos con aceleración constante periódicos y movimientos de tipo armónico. Deberá distinguir dentro de un mismo problema el movimiento de traslación y de rotación. Además Deberá conocer, trabajar y resolver problemas de movimiento relativo; elegir los sistemas de referencia en cada problema y calcular en ellos las velocidades absoluta y relativa así como las aceleraciones absoluta, relativa y de arrastre.</p>
<p>Actividades docentes:</p>	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.</p>

Temporización:	6 H (teoría + problemas)
Unidad didáctica:	<p>3. DINÁMICA. LEYES DE NEWTON. ROZAMIENTO</p> <p>3.1. Primera ley de Newton 3.2. Segunda ley de Newton 3.3. Transformación de Galileo 3.4. Tercera ley de Newton 3.5. Fuerza gravitatoria 3.6. Fuerza central. Momento cinético 3.7. Equilibrio y estabilidad 3.8. Fuerza recuperadora lineal en el movimiento oscilatorio 3.9. Fuerza de rozamiento entre sólidos, dirección y valor. Casos de traslación y rotación</p>
Lecciones/Temas:	<p>3.1. PRIMERA LEY DE NEWTON <i>Inercia</i> <i>Sistema de referencia inercial</i></p> <p>3.2. SEGUNDA LEY DE NEWTON</p> <p>3.3. MOVIMIENTO RELATIVO. TRANSFORMACIÓN DE GALILEO <i>Tiempo absoluto</i> <i>Transformación de velocidades</i> <i>Transformación de aceleraciones</i> <i>Invariancia de las leyes mecánicas</i></p> <p>3.4. TERCERA LEY DE NEWTON</p> <p>3.5. FUERZA GRAVITATORIA <i>Constante de la gravitación universal</i> <i>Masa inercial y masa gravitatoria</i></p> <p>3.6. FUERZA CENTRAL. MOMENTO CINÉTICO <i>Definición</i> <i>Ecuación dinámica del momento cinético</i> <i>Fuerza central</i></p> <p>3.7. EQUILIBRIO Y ESTABILIDAD</p> <p>3.8. FUERZA RECUPERADORA LINEAL EN EL MOVIMIENTO OSCILATORIO I. FUERZA RECUPERADORA LINEAL <i>Masa y muelle</i> <i>Asociación de muelles</i> <i>Muelle en espiral</i> II. ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO <i>Oscilaciones armónicas</i> <i>Período</i> <i>Péndulo simple</i></p> <p>3.9. FUERZA DE ROZAMIENTO ENTRE SÓLIDOS I. ROZAMIENTO EN EL DESLIZAMIENTO <i>Fuerza de rozamiento estático</i> <i>Fuerza de rozamiento cinético</i> <i>Dirección y valor de las fuerzas de rozamiento</i> II. ROZAMIENTO EN LA RODADURA <i>Tipos de rodadura. Rodadura con deslizamiento y sin deslizamiento</i> <i>Dirección y valor de la fuerza de rozamiento</i></p>
Objetivos de	Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y

aprendizaje:	teoremas físicos: Inercia, Sistema de referencia inercial, Transformación de velocidades y aceleraciones, Invarianza de las leyes mecánicas, Acción y reacción, Masa inercial y masa gravitatoria, cantidad de movimiento (conservación) y momento cinético, Segunda ley de Newton, Choques, Gravitación, Fuerzas centrales, Oscilaciones armónicas (características del movimiento, Muelles (fuerzas reduperadoras), Equilibrio y estabilidad y fuerzas de rozamiento entre sólidos (deslizamiento y rodadura). El alumno deberá ser capaz de resolver, razonadamente, problemas de aplicación de las leyes de Newton, definir las fuerzas (diagramas de fuerzas) del cuerpo y plantear las ecuaciones derivadas de las leyes de Newton, así como las ecuaciones derivadas de la definición de fuerzas de rozamiento y otras de carácter vincular.
Actividades docentes:	Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio. Seminario.
Temporización:	6 H (teoría + problemas). 1 H de seminario

Unidad didáctica:	4. TRABAJO Y ENERGÍA 4.1. Trabajo y energía cinética 4.2. Energía potencial 4.3. Conservación de la energía 4.4. Energía potencial gravitatoria 4.5. Energía potencial del oscilador lineal
Lecciones/Temas:	4.1. TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA I. TRABAJO <i>Energía de una partícula</i> <i>Definición de trabajo de una fuerza. Trabajo positivo y negativo</i> <i>Expresión del trabajo en coordenadas cartesianas</i> <i>Trabajo en el movimiento curvilíneo</i> II. ENERGÍA CINÉTICA <i>Definición (magnitud escalar no negativa)</i> <i>Trabajo y cambio de la energía cinética</i> III. TRABAJO Y POTENCIA <i>Potencia media</i> 4.2. ENERGÍA POTENCIAL FUERZA CONSERVATIVAS Y NO CONSERVATIVAS <i>Magnitud escalar</i> <i>Trayectoria cerrada</i> <i>Energía potencial asociada a una fuerza conservativa</i> 4.3. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA <i>Fuerzas disipativas</i> <i>Principio de conservación de la energía</i> <i>Teoremas</i> 4.4. ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA <i>Fuerza gravitatoria conservativa, energía potencial asociada</i> <i>Trabajo de la fuerza gravitatoria</i> <i>Curvas isopotenciales</i> 4.5. ENERGÍA POTENCIAL DEL OSCILADOR LINEAL

	<i>Fuerza recuperadora conservativa. Conservación de la energía</i>
Objetivos de aprendizaje:	Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Trabajo realizado por una fuerza, Fuerzas conservativas y no conservativas, Energía potencial asociada a una fuerza conservativa, Teoremas de conservación, Energía potencial gravitatoria, Potencial gravitatorio, Energía potencial elástica, Potencial elástico, Potencia. L alumno deberá ser capaz de distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas en casos sencillos así como derivar los potenciales asociados a las fuerzas conservativas. También será capaz de aplicar correctamente los teoremas asociados a la conservación de la energía.
Actividades docentes:	Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio. Seminario.
Temporización:	2 H (teoría + problemas). 1 H de seminario
Unidad didáctica:	5. SISTEMA DE PARTÍCULAS 5.1. Centro de masas 5.2. Teoremas de Guldin 5.3. Centroides de volumen, de superficie y de línea. Fuerzas distribuidas 5.4. Ecuación dinámica y conservación del momento lineal 5.5. Ecuación dinámica y conservación del momento angular
Lecciones/Temas:	5.1. CENTRO DE MASAS <i>Posición y movimiento del c.m</i> <i>Sistemas discretos puntuales</i> <i>Centroide de masa</i> 5.2. TEOREMAS DE GULDIN 5.3. CENTROIDES DE VOLUMEN, DE SUPERFICIE Y DE LÍNEA. FUERZAS DISTRIBUIDAS 5.4. ECUACIÓN DINÁMICA Y CONSERVACIÓN DEL MOMENTO LINEAL <i>Fuerzas exteriores</i> <i>Sistemas de masa constante</i> <i>Conservación del momento lineal. Carácter vectorial</i> 5.5. ECUACIÓN DINÁMICA Y CONSERVACIÓN DEL MOMENTO ANGULAR I. TEOREMA DE KÖNIG DEL MOMENTO ANGULAR II. MOMENTO-FUERZA NETO III. ECUACIÓN DEL MOMENTO ANGULAR Y DEL MOMENTO ANGULAR INTRÍNSECO <i>Conservación del momento angular</i>
Objetivos de aprendizaje:	Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Centro de masas, Centroides de volumen, de superficie y de línea, Fuerzas distribuidas, Teoremas de Guldin, Conservación del momento lineal y del momento angular. El alumno deberá ser capaz, en casos matemáticamente sencillos (con integrales de su nivel), de calcular los centroides de líneas,

	superficies y volúmenes o, al menos, presentar el camino adecuado para la obtención de estas incógnitas hasta llegar a la integral que los define en cada problema.
Actividades docentes:	Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.
Temporización:	2 H (teoría + problemas)
Unidad didáctica:	6. SÓLIDO RÍGIDO. SISTEMAS DE FUERZAS 6.1. Movimiento general del sólido rígido 6.2. Sistemas equivalentes de fuerzas. Reducción 6.3. Equilibrio del sólido rígido
Lecciones/Temas:	6.1. MOVIMIENTO GENERAL DEL CUERPO RÍGIDO <i>Ecuaciones del movimiento</i> 6.2. SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS. REDUCCIÓN I. CASO GENERAL II. PAR DE FUERZAS III. FUERZAS CONVERGENTES IV. FUERZAS PARALELAS <i>Posición del centro de fuerzas paralelas respecto al cm</i> <i>Centro de gravedad</i> 6.3. EQUILIBRIO DEL SÓLIDO RÍGIDO <i>Tipos de fuerzas</i> <i>Tipos de problemas</i> <i>Vuelco</i> <i>Sólido rígido con un punto fijo</i> <i>Sólido rígido con un eje fijo</i> <i>Equilibrio de un sistema de cuerpos rígidos</i>
Objetivos de aprendizaje:	Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Movimiento general del sólido rígido, Sistemas equivalentes de fuerzas, tipos, Reducción de sistemas de fuerzas, Equilibrio del sólido rígido. El capítulo tiene un carácter eminentemente aplicado, es decir está orientado a la realización de problemas: movimiento de cuerpo rígido, reducción de sistemas de fuerzas y estática.
Actividades docentes:	Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.
Temporización:	6 H (teoría + problemas)
Unidad didáctica:	7. MOMENTOS DE INERCIA 7.1. Movimiento plano. Rotación alrededor de un eje fijo 7.2. Momentos y productos de inercia 7.4. Ejes principales de inercia 7.5. Relaciones entre los momentos de inercia. Teoremas
Lecciones/Temas:	7.1. MOVIMIENTO PLANO. ROTACIÓN ALREDEDOR DE UN EJE FIJO I. CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO PLANO II. ROTACIÓN ALREDEDOR DE UN EJE FIJO <i>Eje principal de inercia</i> <i>Momento cinético según el eje de rotación</i> <i>Ecuación del movimiento</i>

	<p style="text-align: center;"><i>Conservación del momento cinético</i></p> <p>7.2. MOMENTOS Y PRODUCTOS DE INERCIA <i>Momento de inercia respecto de un punto O</i> <i>Momento de inercia respecto de un eje</i> <i>Radio de giro</i> <i>Momento de inercia respecto de un plano</i> <i>Producto de inercia</i></p> <p>7.3. MATRIZ DE INERCIA</p> <p>7.4. RELACIONES ENTRE LOS MOMENTOS DE INERCIA. TEOREMA DE STEINER I. MOMENTOS DE INERCIA RESPECTO DE LOS EJES COORDENADOS II. MOMENTOS DE INERCIA RESPECTO DE LOS PLANOS COORDENADOS III. TEOREMA DE LOS EJES PERPENDICULARES IV. TEOREMA DE LOS EJES PARALELOS (O DE STEINER)</p> <p>7.5. EJES PRINCIPALES DE INERCIA <i>Ortogonalidad de los ejes principales</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Movimiento plano, Rotación alrededor de un eje fijo, Momentos y productos de inercia, Ejes principales de inercia, Relaciones entre momentos de inercia (teoremas). Este capítulo, en combinación con los conceptos estudiados acerca del rozamiento, permite resolver los problemas de movimiento plano (objetivo esencial del mismo). El cálculo de los momentos de inercia es un objetivo añadido de carácter más matemático. La orientación global de la Unidad didáctica es hacia la realización de problemas por los que se presentarán, resolverán y propondrán un gran número de ellos.</p>
Actividades docentes:	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.</p>
Temporización:	<p>2 H (teoría + problemas)</p>
Unidad didáctica:	<p>8. MECÁNICA DE FLUIDOS 8.1. Fluidos. Presión. Ecuación fundamental de la hidrostática 8.2. Fuerza sobre una pared vertical 8.3. Teorema de Pascal 8.4. Teorema de Arquímedes 8.5. Equilibrio de sólidos en fluidos 8.6. Líneas de corriente. Ecuación de continuidad 8.7. Teorema de Bernouilli. Aplicaciones 8.8. Viscosidad. Régimen laminar y turbulento 8.9. Pérdida de carga en conducciones. Ley de Poiseuille</p>
Lecciones/Temas:	<p>8.1 HIDROSTÁTICA I. FLUIDOS IDEALES Y REALES. PRESIÓN <i>Definición de fluido ideal y real.</i> <i>Concepto de presión</i> II. ECUACIÓN FUNDAMENTAL DE LA HIDROSTÁTICA <i>Presión en un punto de un fluido.</i> <i>Ecuación fundamental de la hidrostática. Aplicaciones</i> <i>Medidores de presión. Tubos en U</i></p>

	<p>III. FUERZAS SOBRE CUERPOS SUMERGIDOS <i>Empuje, Centro de empuje</i> <i>Fuerza sobre paredes verticales</i> <i>Centro de presiones. Aplicaciones</i></p> <p>IV. TEOREMAS DE PASCAL Y ARQUÍMEDES. EQUILIBRIO DE CUERPOS SUMERGIDOS <i>Teorema de Pascal.</i> <i>Teorema de Arquímedes,</i> <i>Equilibrio de cuerpos sumergidos y parcialmente sumergidos</i></p> <p>8.2 HIDRODINÁMICA</p> <p>I. FLUIDOS IDEALES. LÍNEAS DE CORRIENTE. ECUACIÓN DE CONTINUIDAD. TEOREMA DE BERNOUILLI <i>Concepto de línea de corriente en un fluido ideal</i> <i>Ecuación de continuidad. Conservación de la masa del fluido</i> <i>Teorema de Bernouilli. Aplicaciones</i></p> <p>II. FLUIDOS REALES, VISCOSIDAD. RÉGIMEN LAMINAR Y TRBULENTO. LEY DE POISEUILLE <i>Concepto de viscosidad. Viscosímetros.</i> <i>Régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds.</i> <i>Flujos en tuberías. Ley de Poiseuille.</i></p>
<p>Objetivos de aprendizaje:</p>	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Presión en un fluido, Ecuación fundamental de la hidrostática, Fuerzas sobre cuerpos sumergidos, Centro de presiones sobre una pared vertical, Teorema de Pascal, Teorema de Arquímedes, Equilibrio de cuerpos sumergidos, Ecuación de continuidad, Teorema de Bernouilli, Viscosidad, Régimen laminar y turbulento, Pérdida de carga en conducciones y Ley de Poiseuille. De nuevo, la orientación de la unidad didáctica es muy práctica. El alumno deberá aprender a resolver los distintos problemas tipo relacionados con los contenidos de la unidad: aplicaciones de la ecuación fundamental de la hidrostática en fluidos puros y fluidos formados por otros no miscibles, aplicaciones del teorema de Bernouilli, problemas de cuerpos sumergidos en fluidos y problemas de empuje sobre paredes verticales sumergidas.</p>
<p>Actividades docentes:</p>	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.</p>
<p>Temporización:</p>	<p>6 H (teoría + problemas). 1 H de seminario</p>
<p>Unidad didáctica:</p>	<p>9. MOVIMIENTO ONDULATORIO. ONDAS MECÁNICAS</p> <p>9.1. Movimiento ondulatorio. 9.2. Tipos de ondas 9.3. Velocidad de las ondas. Ecuación de ondas 9.4. Ondas armónicas. 9.5. Cuerdas. 9.6. Ondas sonoras. Intensidad de una onda 9.7. Reflexión, refracción y difracción. 9.8. Efecto Doppler</p>

<p>Lecciones/Temas:</p>	<p>9.9. Superposición e interferencia. Ondas estacionarias</p> <p>9 MOVIMIENTO ONDULATORIO. ONDAS MECÁNICAS</p> <p>I. MOVIMIENTO ONDULATORIO SIMPLE</p> <p><i>Ondas transversales y longitudinales</i></p> <p><i>Pulsos</i></p> <p><i>Velocidad de las onda</i></p> <p><i>La ecuación de ondas</i></p> <p>II. ONDAS ARMÓNICAS</p> <p><i>Cuerdas</i></p> <p><i>Ondas armónicas sonoras</i></p> <p><i>Ondas en tres dimensiones</i></p> <p><i>Intensidad de una onda</i></p> <p><i>Reflexión</i></p> <p><i>Refracción</i></p> <p><i>Dispersión</i></p> <p><i>Efecto Doppler. Ondas de choque</i></p> <p>III. SUPERPOSICIÓN E INTERFERENCIA DE ONDAS</p> <p><i>Superposición de ondas armónica</i></p> <p><i>Interferencia de ondas armónicas</i></p> <p><i>Ondas estacionarias (cuerdas y ondas sonoras)</i></p> <p><i>Superposición de ondas estacionarias</i></p> <p><i>Ondas no armónicas</i></p>
<p>Objetivos de aprendizaje:</p>	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Movimiento ondulatorio, Tipos de ondas, Velocidad y ecuación de ondas, Ondas en cuerdas, Ondas sonoras, Intensidad, Reflexión, refracción y difracción, Efecto Doppler, Superposición e interferencia y Ondas estacionarias. El alumno deberá resolver problemas básicos relacionados con estos conceptos y comprender y aplicar razonadamente los conceptos anteriores a los problemas propuestos.</p>
<p>Actividades docentes:</p>	<p>Lección magistral. Resolución de problemas.</p>
<p>Temporización:</p>	<p>4 H (teoría + problemas)</p>
<p>Unidad didáctica:</p>	<p>10. EQUILIBRIO TERMODINÁMICO. TEMPERATURA. PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA</p> <p>10.1. Temperatura y teoría cinética de los gases</p> <p>10.2. Calor. Primer principio de la termodinámica</p> <p>10.3. Segundo principio de la termodinámica</p> <p>10.4. Transferencia de energía térmica</p>
<p>Lecciones/Temas:</p>	<p>10. TEMPERATURA Y TEORÍA CINÉTICA</p> <p>I. EQUILIBRIO TÉRMICO Y TEMPERATURA</p> <p><i>Temperatura. Escalas</i></p> <p><i>Termómetros</i></p> <p><i>Ley de los gases ideales</i></p> <p><i>Teoría cinética</i></p> <p>II. CALOR. PRIMER PRINCIPIO</p> <p><i>Calor. Capacidad térmica</i></p> <p><i>Cambios de fase. Calores latentes</i></p> <p><i>Primer principio</i></p> <p><i>Energía interna</i></p> <p><i>Diagramas p-V. Trabajo termodinámico</i></p> <p><i>Calores específicos de los gases</i></p>

	<p>III. SEGUNDO PRINCIPIO <i>Máquinas y refrigeradores. Segundo principio</i> <i>La máquina de Carnot.</i> <i>Irreversibilidad y desorden</i> <i>Entropía. Cambios de entropía</i></p> <p>IV. TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA <i>Conducción</i> <i>Convección</i> <i>Radiación</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Temperatura, Gases ideales (leyes), Teoría Cinética, Calor, Capacidad calorífica, Cambios de fase (calores latentes), Primer principio, Energía interna y Trabajo termodinámico, Segundo Principio (máquinas y refrigeradores), Máquina de Carnot, Irreversibilidad y entropía, Cambios de entropía en los procesos termodinámicos y Modos de transmisión de calor (conducción, convección y radiación). La unidad didáctica tiene carácter aplicado por lo que el alumno deberá calcular problemas de transformaciones termodinámicas y ciclos, definir estas transformaciones en los diagramas correspondientes, calcular los cambios termodinámicos de las variables y determinar el rendimiento de ciclos de máquinas. Deberá resolver asimismo problemas de transmisión de calor en sus tres procesos.</p>
Actividades docentes:	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.</p>
Temporización:	<p>10 H (teoría + problemas). 1 H de seminario</p>
Unidad didáctica:	<p>11. CAMPO ELECTROSTÁTICO. POTENCIAL ELECTROSTÁTICO. CONDUCTORES Y DIELECTRICOS 11.1 Distribuciones discretas de carga 11.2 Distribuciones continuas de carga. Ley de Gauss 11.3 Potencial electrostático. Cálculo para distribuciones discretas y continuas de carga 11.4 Energía electrostática. Capacidad. Dieléctricos</p>
Lecciones/Temas:	<p>11.1 CAMPO ELECTROSTÁTICO. I. DISTRIBUCIONES DISCRETAS DE CARGA <i>Carga eléctrica. Conductores y aislantes</i> <i>Ley de Coulomb. Superposición</i> <i>Dipolos</i> <i>Movimiento de cargas en campos electrostáticos</i> II. DISTRIBUCIONES CONTINUAS DE CARGA <i>Campo creado por una carga lineal infinita y finita</i> <i>Campo creado por una carga lineal anular</i> <i>Campo creado por un disco en su eje</i> <i>Campo creado por una superficie infinita</i> <i>Ley de Gauss.</i> <i>Cálculo del campo eléctrico mediante la ley de Gauss:</i> <i>Geometrías planas, esféricas y cilíndricas.</i></p>

	<p><i>Discontinuidad del campo eléctrico</i> <i>Carga y campo en las superficies conductoras</i></p> <p>11.2 POTENCIAL ELECTROSTÁTICO. <i>Potencial y diferencia de potencial</i> <i>Superposición</i> <i>Cálculo del potencial en distribuciones continuas y discretas de carga</i> <i>Relación entre el campo y el potencial</i></p> <p>11.3 ENERGÍA ELECTROSTÁTICA. CAPACIDAD. DIELECTRICOS <i>Potencial y energía electrostática</i> <i>Capacidad. Condensadores</i> <i>Asociaciones de condensadores</i> <i>Dieléctricos</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Ley de Coulomb (superposición), Campo eléctrico, Cálculo de campos en distribuciones continuas y discretas de carga, Ley de Gauss, Potencial y energía electrostática, Cálculo del potencial en distribuciones continuas y discretas de carga, Relación entre el potencial y el campo eléctrico, Capacidad, Condensadores, Dieléctricos. Los problemas relacionados con esta unidad son muchos así como los conceptos asociados. El alumno será capaz de determinar el campo eléctrico creado por un sistema discreto y continuo de cargas en determinados puntos del espacio. También el potencial eléctrico y relacionar ambas magnitudes. Deberá entender la aplicación de la ley de Gauss a las configuraciones de carga más sencillas incluidas en el capítulo. Por último, deberá resolver problemas asociados con asociación de condensadores con y sin dieléctricos y temas de conservación de la energía eléctrica relacionados con procesos de carga y descarga de condensadores.</p>
Actividades docentes:	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio. Seminario.</p>
Temporización:	<p>8 H (teoría + problemas). 1 H de seminario</p>
Unidad didáctica:	<p>12. CORRIENTE ELÉCTRICA Y CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA 12.1 Movimiento de cargas. Ley de Ohm. Energía eléctrica 12.2 Resistencia eléctrica. Asociaciones de resistencias 12.3 Polímetros 12.4 Teoremas de Kirchhoff 12.5 Circuitos RC</p>
Lecciones/Temas:	<p>12. CORRIENTE ELÉCTRICA Y CIRCUITOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA <i>Corriente y movimiento de cargas</i> <i>Ley de Ohm.</i> <i>Resistencia eléctrica en conductores</i> <i>Energía eléctrica</i> <i>Fuerza electromotriz y baterías eléctricas</i> <i>Asociación de resistencias.</i> <i>Cálculo de circuitos. Teoremas de Kirchhoff</i></p>

	<i>Circuitos RC. Carga y descarga de condensadores</i> <i>Balances de energía en los circuitos RC</i>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos:</p> <p>Corriente eléctrica y movimiento de cargas, Ley de Ohm, Resistencia eléctrica en conductores, Energía eléctrica, Fuerza electromotriz y d.d.p., Circuitos de c.c. con resistencias, Teoremas de Kirchhoff y Circuitos resistencia-condensador (carga y descarga, balances de energía). Unidad didáctica eminentemente práctica. El alumno deberá resolver problemas de circuitos con resistencias, aplicando los teoremas de Kirchhoff y realizar balances energéticos en circuitos con fuentes o baterías.</p>
Actividades docentes:	Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio. Seminario (opcional).
Temporización:	4 H (teoría + problemas)
Unidad didáctica:	<p>13. CAMPO MAGNÉTICO. FUENTES. MAGNETISMO EN LA MATERIA. INDUCCIÓN</p> <p>13.1 Fuerza magnética. Movimiento de cargas en campos magnéticos</p> <p>13.2 Pares ejercidos sobre espiras e imanes. Efecto Hall</p> <p>13.3 Fuentes del campo magnético. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones</p> <p>13.4 Ley de Gauss. Ley de Ampère</p> <p>13.5 Magnetismo en la materia</p> <p>13.6 Inducción, Ley de Faraday. Ley de Lenz.</p> <p>13.7 F.e.m. en movimiento. Circuitos RL</p>
Lecciones/Temas:	<p>13 CAMPO MAGNÉTICO. FUENTES. MAGNETISMO EN LA MATERIA. INDUCCIÓN</p> <p>I. FUERZA MAGNÉTICA. MOVIMIENTO DE CARGAS EN CAMPOS MAGNÉTICOS</p> <p><i>Fuerza ejercida por un campo magnético</i> <i>Movimiento de una carga puntual.</i> <i>Aplicaciones</i> <i>Pares sobre espiras. Energía potencial</i> <i>Efecto Hall</i></p> <p>II. FUENTES DEL CAMPO MAGNÉTICO. MAGNETISMO EN LA MATERIA</p> <p><i>Campo creado por cargas en movimiento</i> <i>Campo creado por corrientes: Espira y, Solenoides.</i> <i>Conductores rectilíneos. Amperio</i> <i>Ley de Gauss.</i> <i>Ley de Ampere.</i> <i>Magnetismo en la materia. Imantación y susceptibilidad</i> <i>Paramagnetismo, ferromagnetismo y diamagnetismo.</i></p> <p>III. INDUCCIÓN</p>

	<p><i>Flujo magnético.</i> <i>Ley de Faraday</i> <i>Ley de Lenz</i> <i>F.e.m. en movimiento</i> <i>Corrientes de Foucault</i> <i>Inductancia. Energía magnética</i> <i>Circuitos RL</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Fuerza magnética, Movimiento general de cargas en campos magnéticos, Pares ejercidos sobre espiras e imanes. Efecto Hall, Fuentes del campo magnético: cargas en movimiento y corrientes, Ley de Biot y Savart: Aplicaciones, Ley de Gauss, Ley de Ampère, Magnetismo en la materia, Inducción, Ley de Faraday, Ley de Lenz, F.e.m. en movimiento, Circuitos RL. El alumno deberá entender la aplicación de las leyes mencionadas anteriormente y su aplicación a los casos sencillos expuestos en la unidad. También deberá entender el funcionamiento de las bobinas en los circuitos y realizar balances energéticos en estos.</p>
Actividades docentes:	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio. Seminario (opcional).</p>
Temporización:	<p>6 H (teoría + problemas). 1 H de seminario</p>
Unidad didáctica:	<p>14. CORRIENTE ALTERNA 14.1 Generadores de c.a. Valores eficaces 14.2 Bobinas y condensadores 14.3 Circuitos LC y LCR 14.4 Transformador</p>
Lecciones/Temas:	<p>14. CORRIENTE ALTERNA <i>Generadores de c.a.</i> <i>Resistencias: valores eficaces</i> <i>Inductores y condensadores en c.a</i> <i>Representación vectorial: fasores</i> <i>Circuitos LC y LCR</i> <i>Circuitos LCR con generador: Serie y paralelo</i> <i>Resonancia</i> <i>Transformador</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos: Generadores de c.a, Valores eficaces de tensión e intensidad, Bobinas y condensadores en circuitos de c.a, Circuitos LC y LCR, Circuitos con generador: resonancia, Transformador. El alumno resolverá los circuitos anteriores o combinaciones muy sencillas de los mismos. Calculará los desfases angulares entre as magnitudes tensión y corriente en cada elemento de circuito y entre la misma magnitud en diferentes componentes del circuito, comprobando que se satisfacen los teoremas de Kirhhoff.</p>
Actividades docentes:	<p>Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de</p>

	laboratorio.
Temporización:	4 H (teoría + problemas)
Unidad didáctica:	<p>15. ÓPTICA FÍSICA. ÓPTICA GEOMÉTRICA</p> <p>15.1 Corriente de desplazamiento. Ecuación de ondas electromagnéticas</p> <p>15.2 Propiedades de la luz: Propagación, reflexión y refracción</p> <p>15.3 Polarización</p> <p>15.4 Imágenes ópticas: espejos y lentes</p> <p>15.5 Interferencia y difracción</p>
Lecciones/Temas:	<p>15.1 ÓPTICA FÍSICA</p> <p><i>Corriente de desplazamiento, Ecuación de ondas electromagnéticas El espectro electromagnético Propiedades de la luz Fuentes La velocidad de la luz. Propagación Reflexión y refracción, Polarización Principio de Huygens Principio de Fermat</i></p> <p>15.2 ÓPTICA GEOMÉTRICA</p> <p><i>Espejos planos y esféricos: diagramas de ayo Lentes. Diagramas. Lentes múltiples Instrumentos ópticos Interferencia y difracción</i></p>
Objetivos de aprendizaje:	<p>Aprender, definir, entender, utilizar y saber calcular cuando se precise, a nivel de primer curso, los siguientes conceptos, leyes y teoremas físicos:</p> <p>Corriente de desplazamiento, Ecuación de ondas electromagnéticas, El espectro de luz, La velocidad de la luz, Propiedades de la luz: Propagación, reflexión y refracción, Polarización, Principios de Huygens y de Fermat, Espejos planos y esféricos, Lentes, Diagramas de rayos, Instrumentos ópticos, Interferencia y difracción</p> <p>Unidad didáctica de carácter más conceptual. El alumno deberá resolver los problemas de formación de imágenes en espejos y lentes.</p>
Actividades docentes:	Lección magistral. Resolución de problemas y prácticas de laboratorio.
Temporización:	8 H (teoría + problemas)

5.3. Programa de prácticas

Para el curso 2012-2013 se realizarán las siguientes sesiones de prácticas:

- **Práctica 1:** Introducción a la teoría de errores. Análisis de datos
- **Práctica 2:** Medidas de precisión. Errores.
- **Práctica 3:** Péndulo físico.
- **Práctica 4:** Masa inercial y masa gravitatoria.

- **Práctica 5:** Calorímetro.
- **Práctica 6:** Instrumentos de medida. Polímetro.
- **Práctica 7:** Teoremas de Kirchhoff.

Cada práctica tendrá una duración de 2 horas presenciales de laboratorio.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

Part 1. Mechanics

Quantity. Unit. Kinematics and relative movement. Dynamics. Newton laws.
Work and energy. Particle systems. Solid body. Force systems. Inertial moments.
Wave movement. Mechanics wave. Fluids.

Part 2. Thermodynamics.

Thermodynamics equilibrium. Temperature. Thermodynamics laws.
Applications. Cycles. Entropy.

Part 3. Electric and magnetic fields. Circuits.

Electric field. Electric potential. Conductors and dielectrics. Electric current.
C.c. circuits. Magnetic field. Sources. Magnetic Induction. C.a. circuits.

Part 4. Optics

Physic and geometrical Optics.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva y planteamiento de cuestiones puntuables.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Resolución de cuestiones teóricas.	2
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo	Resolución de problemas tipo y planteamiento de cuestiones y problemas para su resolución por parte del alumno.	<u>Presencial</u> : Participación mediante la resolución de cuestiones planteadas. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	2
		<u>No presencial</u> : Estudio los problemas resueltos en el aula. Resolución de ejercicios y problemas propuestos por el profesor.	
Clase de laboratorio	Explicación del cuaderno de laboratorio. Presentación de cada práctica e información de su desarrollo. Guía de elaboración de resultados.	<u>Presencial</u> : Realización de las práctica. Toma de datos y pre-elaboración de resultados	0.4
		<u>No presencial</u> : Trabajos<complementarios: realización de gráficos, cálculo de errores...	0.4
Seminarios	Se programarán seminarios de las materias más complejas para incidir en los aspectos más importantes de la materia.	<u>Presencial</u> : Resolución de problemas programados.	0.2
Preparación de trabajos e informes	Se explicará al alumno cómo han de entregarse los informes y trabajos derivados de las prácticas de laboratorio y de la realización de seminarios	<u>Presencial</u> : Guía para la realización de trabajos del alumno.	
		<u>No presencial</u> : Preparación de cuaderno de prácticas e informe de seminarios ...	0.4
Trabajo/Estudio individual			5.64

Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje.	<u>No presencial</u> : Trabajos<complementarios: realización de gráficos, cálculo de errores...	0.8
Actividades de evaluación	Realización de un examen final por cuatrimestre.	<u>Presencial</u> : Resolución del examen (problemas).	0.16
Total			12

Resumen de actividades docentes	ECTS presenciales	ECTS no presenciales	Dedicación del alumno (horas)
Clases teóricas en el aula:	2		50
Clases de problemas en el aula:	2		50
Sesiones Prácticas de Laboratorio:	0.4		10
Trabajos de laboratorio no presenciales:		0.4	10
Sesiones Prácticas en Aula de Informática:			
Actividades de trabajo cooperativo:			
Tutorías:	0.8		20
Asistencia a Seminarios:	0.2		5
Visitas a Empresas e Instalaciones:			
Trabajo / Estudio Individual:		5.64	141
<i>Preparación Trabajos / Informes:</i>			
Preparación Trabajos / Informes no presenciales:		0.4	10
Otras actividades no presenciales:			
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas:			
Realización de exámenes oficiales:	0.16		4
Exposición de Trabajos/Informes (en equipo):			
Otras actividades presenciales:			
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO:	5.56	6.44	300

7. Evaluación

7.1. Sistema de evaluación

Técnicas	Realización / criterios
-----------------	--------------------------------

<p>Pruebas escritas individuales ⁽¹⁾ (90 %)</p>	<p>Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados. Las PEIS consistirán en la realización de problemas (2 ó 4 por PEI) en los que se incluirán contenidos teóricos.</p>
<p>Prácticas de Laboratorio ⁽²⁾ (10%)</p>	<p>Asistencia a prácticas y realización del cuadernillo.</p>
<p>(1) Se realizarán pruebas escritas individuales (PEIs) parciales en distintos momentos del curso. A modo orientativo el contenido de las PEIs parciales será PEI parcial 1: Lecciones 1 a 5 PEI parcial 2: Lecciones 6 a 10 PEI parcial 3: Lecciones 11 a 12 La superación de cada PEI parcial con nota total igual o superior a 5.0 sobre 10 supondrá la eliminación de las lecciones evaluadas en la misma de cara a la PEI final La evaluación final constará de cuatro PEIs: todos los alumnos realizarán la PEI correspondiente a los temas 13 a 15. Los alumnos que no liberaron material en las PEIs parciales, o aquellos que deseen obtener mejor calificación en los distintos bloques se podrán presentar a las otras PEIs. Todos los alumnos se pueden presentar a todas las PEIs, teniendo en cuenta que, aquellos que liberaron materia en las pruebas parciales, si entregan estas partes al profesor, <u>perderán</u> la calificación obtenida en las PEIs parciales. Las PEIs seguirán las características fijadas en la convocatoria.</p> <p>(2) Es necesaria la evaluación positiva de las prácticas de laboratorio para aprobar la asignatura. Para obtener la evaluación positiva es obligatoria la asistencia a todas las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega del cuaderno de prácticas correspondiente con los resultados de las mismas. Dicho cuaderno será evaluado por el profesor para obtener la calificación adecuada y, en su caso, devolverlo alumno para corregir los resultados incompletos o no adecuados. Las faltas justificadas se han de recuperar; las injustificadas dan lugar a evaluación negativa. La evaluación positiva del laboratorio se mantendrá en cursos sucesivos.</p> <p>Para superar la asignatura el alumno deberá tener evaluadas positivamente las prácticas de laboratorio y alcanzar al menos 5 puntos sobre 10 (50% del examen) en la media aritmética de las pruebas de evaluación individuales.</p>	

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante la realización de las siguientes actividades:

- Resolución de cuestiones y problemas en pizarra planteados en el aula.
- Resolución de problemas en los seminarios de problemas.

- Tutorías individuales.
- Realización de problemas propuestos y presentados en el aula.
- Trabajos particulares en algunos casos.

8. Planificación temporal

8. Temporalización. Distribución de créditos ECTS

En el apartado 5.2 “Programa de teoría” se indica el número de horas (teoría + problemas) de clase presencial, 80, y el número de horas de seminario, 5. Los temas se impartirán sucesivamente, como se relacionan en el programa, en donde también se indica el número de horas de cada unidad didáctica. El primer cuatrimestre incluye hasta el tema de ondas inclusive. El resto el segundo.

Las cinco horas de seminario se distribuirán al final de cada unidad en donde se ha propuesto el seminario. El resto de horas presenciales se coordinarán e impartirán cuando el profesor estime conveniente avisando a los alumnos con suficiente antelación.

Las prácticas de laboratorio se coordinarán a lo largo del curso en función de las disponibilidades de horario y de la coordinación con otras asignaturas.

Se ha previsto 3h semanales de teoría y problemas que hacen en total de 90 horas presenciales. Se necesitan exactamente 89.

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

-) González Fernández, C. F. (2009), Fundamentos de Mecánica. Ed. Reverté, S. A., Barcelona.
-) Pal A. Tipler. (1999). Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2. Ed. Reverté, S. A., Barcelona.
-) Alonso, M., Finn, E. J. (1995), Física. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S. A., Wilmington, Delaware, E.U.A. (USA).
-) Atanasio Lleó. Física para ingenieros. Ediciones Mundi-Prensa

9.2. Bibliografía complementaria

-) Acosta Menéndez, E., Bonis Téllez, C., López Pérez, N. (2003), Problemas de Física Resueltos. Ed. BALNEC, Madrid.
-) Cámara Zapata, J. M., Fernández Zapata, J. C., Fernández-Villena García, M., Pastor Antón, C., Ruiz Ruiz, G. (1998), Problemas de Mecánica (Vols. 1 y 2). Ediciones TC, Orihuela, Alicante.
-) Cámara Zapata, J. M., Fernández-Villena García, M., Pastor Antón, C., Ruiz Ruiz, G. (1998), Problemas de Termodinámica. Ediciones TC, Orihuela, Alicante.
-) González Fernández, C. F., Alhama López, F., López Sánchez, J. F. (1997), Física. Ejercicios de laboratorio. Ed. D.M., Murcia.
-) González Fernández, C. F. (2003), Mecánica del Sólido Rígido. Ed. Ariel S. A., Barcelona.
-) Lleó, A. (2001), Física para Ingenieros. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
-) Ortega, M. R. (1998), Lecciones de Física (Mecánica 1, 2, 3, 4). Ed. Manuel R. Ortega Girón, Córdoba.
-) Serway, R. A. J., Jewett, W. Jr. (2003), Física (Volumen 1, 2). Internacional Thomson Editores Spain. Paraninfo, S. A., Madrid.

9.3. Recursos en red y otros recursos

El Curso Interactivo de Física en Internet

www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/