

## DATOS DE LA ASIGNATURA

<b>Denominación:</b>	Fundamentos Físicos de la Ingeniería			<b>Código:</b>	57602
Clase:	Troncal			Curso:	1 <sup>º</sup>
Carácter:	Anual			Cuatrimestre:	Ambos
Créditos LRU:	15	Teóricos:	9	Prácticos:	6
Créditos ECTS:	13	Horas totales asignatura:		325	
Descriptor: (BOE)	Principios de Mecánica Clásica y Cuántica. Principios de Termodinámica. Ondas mecánicas. Concepto de campo y aplicación al gravitatorio y electromagnético. Principios de electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Introducción a la experimentación.				

**Departamento:** Física Aplicada

**Área de conocimiento:** Física Aplicada

## PROFESORADO

	<i>Nombre</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Horario tutorías</i>
<b>Responsable(s):</b>	José Manuel Riveiro Corona	Fac. CC. Químicas	JMRC: M, X y J (16:00-19:00)
	Juan Antonio González Sanz		JAGS: M, X y J (17:00-19:00)
<b>Otros:</b>			

## PLANIFICACIÓN DOCENTE

### 1. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Aprendizaje y uso por parte del alumno del método científico en las Ciencias Físicas: manejo en los ejercicios y en las prácticas de laboratorio.
- Constatación experimental de la validez de los modelos teóricos desarrollados en clase. Introducción a la investigación científica.
- Conocimiento conceptual e intuitivo de la Física. Demostración al alumno de la necesidad y validez de la Física para la comprensión de todos los fenómenos naturales.
- Enseñanza detallada y amplia de las bases de un curso de Física General: Mecánica, Termodinámica, Electromagnetismo y Óptica
- Introducción al alumno en algunas áreas de la Física Moderna: conceptos de Mecánica Cuántica o del Estado Sólido, aplicaciones técnicas de la Física,
- Introducción al alumno en los métodos estadísticos con el objeto de manejar, tratar y examinar los datos experimentales y sus correspondientes errores.

## 2. COMPETENCIAS Y DESTREZAS TEÓRICO-PRÁCTICAS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

Al acabar el curso los alumnos deben haber adquirido los conocimientos necesarios para desarrollar las siguientes competencias/destrezas:

1. Transversales generales:
  - 1.1. Capacidad de análisis y síntesis
  - 1.2. Capacidad de organización y planificación
  - 1.3. Exposición y discusión en público. Comunicación oral
  - 1.4. Trabajo en equipo
  - 1.5. Empleo del entorno informático como herramienta de expresión y fuente bibliográfica (gestión de la información)
  - 1.6. Aprendizaje autónomo
  - 1.7. Creatividad
  - 1.8. Motivación por la calidad
2. Transversales académicas
  - 2.1. Uso correcto del método de inducción (método científico)
  - 2.2. Equilibrio entre la teoría y la experimentación
  - 2.3. Capacidad para la correlación intra e interdisciplinar de la Física
  - 2.4. Resolución de ejercicios prácticos: empleo de modelos teóricos previos, reconocimiento de nuevos problemas y diseño de nueva estrategias para su resolución
  - 2.5. Capacidad para medir, procesar y analizar datos experimentales
  - 2.6. Capacidad para diseñar nuevos experimentos
  - 2.7. Conocimiento y aprendizaje de instrumental científico
  - 2.8. Destreza para la interpretación de los datos experimentales en términos de su significación y de las teorías existentes
3. Específicas (conocimientos)
  - 3.1. Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan entender los distintos tipos de movimiento (traslacional, rotacional y vibracional)
  - 3.2. Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan explicar los fenómenos naturales en términos de las interacciones físicas.
  - 3.3. Capacidad para visualizar y manejar los conceptos de campos gravitatorio, eléctrico y magnético.
  - 3.4. Capacidad para entender los distintos estados clásicos de la materia (sólido, líquido y gaseoso) y sus comportamientos
  - 3.5. Disponer de los fundamentos teóricos mínimos para comprender el papel de las interacciones electromagnéticas en el nivel atómico (iones, moléculas, núcleos,...)
  - 3.6. Conocimiento suficiente del origen ondulatorio-corpúscular de la luz y su interacción con los medios materiales
  - 3.7. Conocer los principios de la Física Moderna que conforman la base teórica de la estructura de la materia.

### Recomendaciones para los alumnos:

Es muy conveniente haber cursado las asignaturas de Física en el Bachillerato, si bien en la mayor parte de los temas se repasarán brevemente dichos contenidos

### 3. TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO

#### A) INTRODUCCIÓN

1. Introducción. Las Ciencias Físicas. El método científico. Sistemas de unidades. Análisis dimensional.

#### B) MECÁNICA

1. Cinemática del punto. Las cantidades cinemáticas: vector de posición, velocidad y aceleración. Movimiento uniforme y acelerado. Movimiento curvilíneo. Movimiento relativo. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales (translación y rotación). Aceleración de Coriolis.
2. Dinámica de una partícula. Definición del momento lineal. Leyes de Newton. Ecuación fundamental de la dinámica de translación. Definición del momento angular y del momento de una fuerza: ecuación fundamental de la dinámica de rotación. Teoremas de conservación del momento lineal y angular. Fuerzas no conservativas: fuerzas de rozamiento. Fuerzas ficticias.
3. Trabajo y Energía. Conceptos de circulación y trabajo. Energía cinética. Sentido físico y matemático del operador vectorial gradiente. Fuerzas conservativas y definición de Energía potencial. Teorema de conservación de la Energía total. Diagramas de Energía potencial.
4. Dinámica de un sistema de partículas. Generalización de las leyes de Newton y los teoremas de conservación para un conjunto de partículas discretas. Colisiones.
5. Sólido rígido. Eje principal. Momento angular y ecuaciones de la dinámica de translación y de rotación para un sólido rígido. Energía total en un sólido rígido. Concepto y cálculo del momento de inercia. Teorema de Steiner. Resolución de ejercicios de rodadura sin deslizamiento.
6. Dinámica de Fluidos. Concepto de flujo en un fluido. Concepto de presión. La presión hidrostática (principios de Pascal y Arquímedes). Ecuación de continuidad. El teorema de Bernoulli. Aplicaciones: teorema de Torricelli, efectos Venturi y Magnus.
7. Movimiento armónico. Fuerzas conservativas y potenciales armónicos: resolución de la ecuación de la dinámica (**Movimiento Armónico Simple**). Ejemplos de **M.A.S.**: péndulo simple, compuesto y de torsión. Movimiento armónicos no ideales: armónico amortiguado y forzado.
8. Movimiento ondulatorio. Formulación matemática del movimiento ondulatorio en un medio material: aproximación onda plana. Ecuación de ondas. Ondas longitudinales y transversales. Transmisión de Energía y momento lineal en el movimiento ondulatorio. Interferencias. Ondas estacionarias. Frente de ondas. Efecto Doppler.

#### C) PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA

1. Definiciones de temperatura y calor. Variables de estado, funciones de estado y procesos termodinámicos. Principio cero de la Termodinámica (Termometría). Experimentos de Joule. Energía interna. Primer principio de la Termodinámica (conservación de la Energía). Procesos reversibles e irreversibles. Definición de Entropía. Segundo Principio de la Termodinámica (evolución del sistema termodinámico y de la entropía). Escala absoluta de temperaturas (escala Kelvin). Tercer principio de la Termodinámica (inaccesibilidad del cero absoluto).

#### D) CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

1. Campo eléctrico estático en el vacío. Carga eléctrica. Interacción eléctrica (ley de Coulomb). Campo y Potencial eléctrico. Sentido físico y matemático del operador vectorial divergencia. El teorema de Gauss.
2. Campo eléctrico en medios metálicos y medios dieléctricos El campo eléctrico en materiales metálicos: capacidad eléctrica y condensadores. Energía electrostática. El campo eléctrico en materiales dieléctricos: nociones sobre dipolo eléctrico y polarización. Generalización del teorema de Gauss.
3. Corriente eléctrica. Definiciones de Intensidad eléctrica y densidad de corriente eléctrica. Ecuación de continuidad. Modelo microscópico de la resistividad eléctrica: resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Efecto Joule. Diferencia de potencial electromotriz. Circuitos de corriente continua: leyes de Kirchoff.

4. Campo magnético estático. Experimento de Laplace: interacción magnética. Fuerza magnética sobre cargas en movimiento. Campo creado por cargas en movimiento y por corrientes eléctricas. Fuerzas magnéticas sobre corrientes eléctricas. Sentido físico y matemático del operador vectorial rotacional. Teorema de Ampère. Campo magnético creado por una corriente eléctrica cerrada. Dipolo magnético. Materiales magnéticos.
5. Campos electromagnéticos dependientes del tiempo. Inducción electromagnética. Ley de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz. Autoinductancia. Inductancia mutua. Energía magnética.
6. Ecuaciones de Maxwell. El principio de conservación de la carga eléctrica. El campo eléctrico dependiente del tiempo y la corriente de desplazamiento: generalización del Teorema de Ampère. Las ecuaciones de Maxwell del campo electromagnético. Ondas electromagnéticas. Deducción de la ecuación de onda. Energía, intensidad y vector de Poynting de una onda electromagnética.
7. El espectro electromagnético. Clasificación de las ondas electromagnéticas. Emisión y absorción de diferentes tipos de Ondas electromagnéticas. Espectros discretos y continuos. La luz y la dualidad Onda-Corpúsculo. Velocidad de la luz.
8. Óptica Física. La luz visible. Índice de refracción. Reflexión y Refracción. Dispersión de luz por un prisma. Coherencia. El láser. Luz Polarizada y polarizadores. Interferencia de dos rendijas. Difracción en una rendija.
9. Óptica Geométrica (Imágenes). La óptica de “rayos”. Imágenes en un espejo plano y en un espejo curvo. La lente simple o “Refractor”. La lente delgada. Agrupación de lentes. Ejemplos de dispositivos ópticos.

#### E) INICIACIÓN AL LABORATORIO DE FÍSICA

1. Teoría de la medida. Tratamiento de los errores en la medición: magnitudes directas e indirectas. Método de propagación de errores. Ajustes lineales de mínimos cuadrados. Análisis dimensional.
2. Mecánica.
  - 2.1 Movimiento circular. Fuerza centrípeta.
  - 2.2 Constante elástica de un muelle.
  - 2.3 Movimiento armónico simple: péndulo simple y péndulo compuesto.
  - 2.4 Medida experimental del momento de Inercia de ciertos sólidos rígidos.
  - 2.5 Péndulo de Torsión.
  - 2.6 Ondas estacionarias longitudinales y transversales.
  - 2.7 Colisiones frontales: teorema de conservación.
3. Electromagnetismo.
  - 3.1 Ley de Ohm: estudio de la resistencia eléctrica de hilos conductores.
  - 3.2 Circuitos de corriente continua: leyes de Kirchoff.
  - 3.3 Uso del amperímetro y voltímetro. Puente de Wheatstone.
  - 3.4 Carga y descarga de un condensador.
  - 3.5 Determinación de resistencias desconocidas mediante el puente de hilo. Calibración de un termómetro de platino.
  - 3.6 Fuerza magnética sufrida por corrientes eléctricas
4. Termodinámica.
  - 4.1 Estudio de la dilatación lineal de líquidos.
  - 4.2 Determinación experimental del calor específico de ciertos sólidos.
  - 4.3 Equivalente eléctrico del calor: factor de conversión Julio-Caloría.

#### 4. DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES

	H O R A S			TOTAL
	Tiempo presencial	Factor aplicable	Tiempo personal	
Clases magistrales	89	1.5	133.5	222.5
Laboratorio	18	0.5	9	27
Tutoría obligatoria	6	0.5	3	9
Seminario / talleres	12	1.4	16.8	28.8
Trabajo individual	7.5	0.5	3.75	11.25
Evaluaciones continuas	6	1.5	9	15
Exámenes periodos establecidos	3	3	9	12
<b>Tiempos totales</b>	141.5		184.05	<b>325.55</b>

#### 6. METODOLOGÍA DOCENTE

- 1) Clases magistrales que se dedicarán a la exposición del temario de la asignatura por parte del profesor, así como a la resolución de problemas tipo
- 2) Seminarios que se dedicarán básicamente a trabajo interactivo alumno-profesor sobre el temario de la asignatura, resolución de dudas de teoría y ejercicios. También podrán realizarse tests no eliminatorios para obtener notas para la evaluación continua. Se realizarán dentro del horario habitual semanal.
- 3) Tutorías: sesiones para la resolución de dudas relacionadas con el laboratorio de prácticas o la parte del temario de análisis de datos experimentales. Revisión de guiones de laboratorio. Realización de ejercicios adicionales con ordenador
- 4) Trabajos Individuales: Exposición ante la clase de algún problema o trabajo breve previamente concertado/dirigido con el profesor y preparado por el alumno
- 5) Prácticas de laboratorio: realización de tres experimentos de Física General (Mecánica, Termodinámica y Electromagnetismo, véase el listado de prácticas disponibles)
  - a. Una sesión introductoria para el manejo estadístico de los datos experimentales (2 horas)
  - b. Seis sesiones de tres horas cada una para la realización de las tres prácticas citadas (18 horas)

#### 7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

##### Modalidad de Evaluación Continua (ECTS)

De acuerdo con su concepción inicial (véase distribución de créditos) la asignatura de Física consta de parte teórica y experimental y, consecuentemente, es obligatorio obtener una calificación mínima en cada parte para aprobar toda la asignatura. La asistencia a clase será obligatoria para aquellos que deseen ser evaluados en esta modalidad.

La parte teórica (clases de teoría y ejercicios) se evaluará con tres exámenes parciales eliminatorios. Una vez aprobada esta parte teórica, su resultado constituirá el 70% de la nota total de la asignatura

de Física. En todos los casos, los exámenes constan de preguntas teóricas y ejercicios prácticos, exigiéndose una calificación mínima en cada una de las partes.

La parte experimental (prácticas de laboratorio) se evaluará mediante la revisión de los informes redactados por el alumno sobre las prácticas realizadas en el laboratorio. Opcionalmente y a juicio del profesor se añadirá una breve prueba oral sobre conocimientos de aquellas prácticas realizadas así como una pequeña prueba escrita sobre tratamiento estadístico de los datos experimentales. Una vez aprobada esa parte experimental, su resultado constituirá el 15% de la nota total de la asignatura de Física

Otro 15% de la nota provendrá de trabajos individuales que le sean asignados y de la evaluación del alumno en clase a partir de sus respuestas a preguntas que se le formulen, problemas resueltos en la pizarra y demás actividades de evaluación continua (tests, tutorías...)

$$\text{Nota final} = (0.33 \times P1 + 0.33 \times P2 + 0.33 \times P3) \times 0.7 + \text{Lab} \times 0.15 + \text{T. Alumno} \times 0.15$$

Donde P1, P2 y P3 son los exámenes parciales, “Lab” las calificaciones en las sesiones de Prácticas de Laboratorio y “T. Alumno” la nota general del resto de actividades de evaluación continua. Se requerirá una calificación mínima en las pruebas escritas para aprobar.

### **Modalidad de examen final**

De acuerdo con su concepción inicial (véase distribución de créditos) la asignatura de Física consta de parte teórica y experimental (laboratorio) y, consecuentemente, es obligatorio aprobar ambas partes para aprobar toda la asignatura.

La parte teórica (clases de teoría y ejercicios) se evaluará con un examen final ordinario en Mayo-Junio y uno extraordinario en Julio. Una vez aprobada esta parte, su resultado constituirá el 80% de la nota total de la asignatura de Física. En todos los casos, los exámenes constan de preguntas teóricas y ejercicios prácticos. Asimismo se exigirá en todos los exámenes una calificación mínima el cada parte (teoría / ejercicios)

La parte experimental (prácticas de laboratorio) se evaluará mediante la revisión de los informes redactados por el alumno sobre las prácticas realizadas en el laboratorio. Opcionalmente y a juicio del profesor se añadirá una breve prueba oral sobre conocimientos de aquellas prácticas realizadas así como una pequeña prueba escrita sobre tratamiento estadístico de los datos experimentales. Una vez aprobada esa parte experimental, su resultado constituirá el 20% de la nota total de la asignatura de Física.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- M.Alonso y E.J. Finn (1995): Física (1ª Edición). Addison-Wesley Iberoamericana.
- R.A. Serway, J.W. Jewett (2003): Física. Vol. I y II (3ª Edición). Thomson Editores-Paraninfo.
- P.A. Tipler (2002): Física para la Ciencia y la Tecnología. Vol I y II (4ª Edición) Reverté.
- R.M. Eisberg y L.S. Lerner (1984): Física. Fundamentos y Aplicaciones. Vol I y II (1ª Edición). McGraw-Hill.
- F. A. González. La Física en problemas, Ed. Tebar Flores.

### 8.2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- W.E. Gettys, F.J. Keller y M.J. Skove (1991): Física. Clásica y Moderna (1ª Edición) .Ed. McGraw-Hill.
- D.E. Roller y R. Blum (1986): Física (1ª edición). Ed. Reverté.S.A.
- P. Hewitt: Física Conceptual. Ed Addison Wesley
- J.I. Mengual, M. Paz Godino: Cuestiones y problemas de Fundamentos de Física. Ariel Ciencia