

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Física II

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2014-15 - Segundo semestre

**FECHA DE PUBLICACIÓN**

Enero - 2015

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Fisica II
<b>Titulación</b>	09IB - Grado en Ingenieria Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Módulo</b>	Basico
<b>Materia</b>	Fisica
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Código UPM</b>	95000115

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2014-15	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingenieria Biomedica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria Biomedica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Matematicas I

Fisica I

Matematicas II

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE10 - Comprender y saber aplicar la interrelación y las equivalencias entre sistemas mecánicos, hidráulicos, térmicos y eléctricos.

CE11 - Calcular y representar gráficamente los parámetros más relevantes de un experimento utilizando funciones matemáticas.

CE6 - Comprender y saber calcular el equilibrio y la dinámica de sistemas mecánicos

CE7 - Saber aplicar las ecuaciones elementales de la mecánica de fluidos en el cálculo de sistemas de conducción convencionales macroscópicos y en microfluídica.

CE8 - Comprender y resolver problemas de electrostática, magnetostática y electromagnetismo en la Ingeniería Biomédica

CE9 - Comprender la estructura de la materia a nivel atómico, su naturaleza cuantificada y las interacciones atómicas, moleculares, de la materia con la luz y la naturaleza propiedades de la radiactividad.

CG1 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, económica, científica o ética.

CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG16 - Aplicar los sistemas de divulgación de los resultados científicos de manera apropiada y utilizar los principios y medios relacionados con la transferencia de tecnología

CG4 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio incluyendo un registro anotado de las actividades y seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos o biológicos.

CG5 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para *¿to think out of the box?*

CG7 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG8 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA29 - Demostrar dominio en el uso de las magnitudes vectoriales como herramienta necesaria para abordar la Mecánica

RA30 - Conocer, analizar y manejar los sistemas de vectores deslizantes

RA31 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la cinemática del punto material y del sólido rígido

RA32 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la Dinámica del punto material

RA33 - Adquirir los conocimientos y técnicas necesarias para identificar y resolver problemas de dinámica del punto material.

RA34 - Conocer, comprender y dominar los conceptos y principios básicos de la Dinámica de sistemas

RA35 - Adquirir los conocimientos y técnicas necesarias para identificar y resolver problemas de dinámica de sistemas.

RA36 - Realizar un estudio cinemático, dinámico y energético del movimiento armónico simple (mas). Plantear y resolver las ecuaciones diferenciales del mas y del péndulo simple

RA37 - Ser capaz de comprender y analizar el equilibrio de un punto material y de un sólido rígido.

RA38 - Conocer, comprender y analizar el concepto de centro de gravedad de un sistema material.

RA39 - Conocer, comprender y analizar el concepto de momento de inercia de un sistema material respecto a un punto, un eje y un plano.

RA40 - Conocer, aplicar y analizar los conceptos y leyes que rigen el comportamiento de fluidos en reposo y en movimiento

RA41 - Conocer aplicar y analizar los conceptos, leyes y principios de la termodinámica

RA42 - Conocer y analizar los ciclos termodinámicos reversibles seguidos por un gas perfecto

RA43 - Comprender y analizar el segundo y tercer principio de la termodinámica

RA44 - Adquirir los conocimientos y técnicas necesarias para resolver y analizar problemas de termodinámica

RA45 - Conocer y dominar las leyes que rigen la electrostática

RA46 - Conocer y dominar las leyes que rigen la electrocinética

RA47 - Adquirir los conocimientos y técnicas necesarias para identificar y resolver problemas de electricidad

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Aroca Hernandez-Ros, Claudio <b>(Coordinador/a)</b>	A-032	claudio.aroca@upm.es	
Sanz Lluch, M. Del Mar	B-010	mar.sanz.lluch@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura pretende ser una continuación de la física básica que los alumnos han estudiado en el primer curso.

Primero se estudiarán conceptos básicos de termodinámica desde el punto de vista de la teoría cinética de gases y estudiando fases de la materia y fenómenos de transporte.

Se ampliará la parte de fluidos ideales que vieron en el primer curso, añadiendo los fenómenos que aparecen en fluidos reales

Se dará un tema introductorio a la elasticidad.

Se ampliará los conceptos de campos eléctrico y magnético y su comportamiento en medios materiales

También se hace una introducción a las ecuaciones de Maxwell y el movimiento ondulatorio.

Se introducen los conceptos fundamentales del movimiento ondulatorio así como los tipos de ondas, propagación y superposición.

Todo ello, irá acompañada por las siguientes prácticas de laboratorio:

P1. Termodinámica, Ecuación de estado de los gases ideales P2 Medida de permitividades de dieléctricos P3 Ondas estacionarias P4 Movimiento en fluidos P5 Medida de coeficientes elásticos
--

## Temario

---

### 1. Termodinámica

1.1. Conceptos Generales: Temperatura, Teoría cinética de los gases, calores específicos de los gases, Primer y Segundo Principios de la Termodinámica

1.2. Fases de la Materia: Gases reales, ecuación de estado de los gases reales, ecuación de Clausius Clapeyron

1.3. Fenómenos de Transporte: recorrido libre medio, viscosidad, conductividad térmica, difusión, conductividad eléctrica

### 2. Fluidos

2.1. Hidrodinámica: movimiento estacionario en un fluido, Teorema de Bernoulli, Teorema de Torricelli, gasto teórico y práctico de un orificio

2.2. Fenómenos capilares: tensión superficial, curvatura de la superficie libre, fenómenos de contacto sólido-líquido, tubos capilares

### 3. Elasticidad

3.1. Elasticidad Fenómenos elásticos e inelásticos, ley de Hooke, límite de elasticidad, ley de Young, coeficiente de Poisson, cizalladura: módulo de rigidez

3.2. Momento de inercia, momento de inercia respecto a un plano, elasticidad por flexión y torsión.

#### 4. Materiales Dieléctricos

4.1. Campo electrostático en medios materiales, vector polarización, permitividad eléctrica vectores E, D, P fuentes de los campos electrostáticos

4.2. Propiedades dieléctricas de la materia, polarización por distorsión, polarización dipolar, polarización iónica, piezo y ferro electricidad

#### 5. Materiales Magnéticos

5.1. Campo magnetostático en medios materiales, momento magnético, permeabilidad magnética vectores B, H, M fuentes de los campos magnetostáticos

5.2. Propiedades magnéticas de la materia, diamagnetismo, paramagnetismo, ferro magnetismo, ferri y antiferromagnetismo. Resonancia magnética nuclear

#### 6. Ecuaciones de Maxwell

6.1. Campo electromagnético: campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo, formulación integral de las ecuaciones de Maxwell, formulación diferencial de las ecuaciones de Maxwell

#### 7. Movimiento Ondulatorio

7.1. Propagación de ondas: descripción matemática, ecuación de propagación, ondas elásticas, ondas en gases, intensidad y nivel de intensidad. Ondas en dos y tres dimensiones

7.2. Ondas electromagnéticas: Campos viajeros, Ondas electromagnéticas planas, polarización, energía y momento

7.3. superposición de ondas e interferencia. Ondas estacionarias

## Cronograma

**Horas totales:** 144 horas

**Horas presenciales:** 74 horas (47.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> <b>Tema 1.1 Teoría</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 1.2. Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1.2. Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas propuestos</b> Duración: 10:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 3	<p><b>Tema 1.3. Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1.3. Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Tema 2.1 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2.1 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas propuestos</b> Duración: 10:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 5	<p><b>Tema 2.2 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2.2 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 6	<p><b>Tema 3.1 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.1 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas propuestos</b> Duración: 10:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>



Semana 7	<p><b>Tema 3.2 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.2 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Prácticas de elasticidad, ondas, termodinámica y propiedades eléctricas y magnéticas</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Trabajo en pareja fuera del laboratorio</b> Duración: 02:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 8	<p><b>Tema 4.1 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.1 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Prácticas de elasticidad, ondas, termodinámica y propiedades eléctricas y magnéticas</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Trabajo en pareja fuera del laboratorio</b> Duración: 02:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 9	<p><b>Tema 4.2 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.2 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Prácticas de elasticidad, ondas, termodinámica y propiedades eléctricas y magnéticas</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Trabajo en pareja fuera del laboratorio</b> Duración: 02:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 10	<p><b>Tema 5.1 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5.1 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Prácticas de elasticidad, ondas, termodinámica y propiedades eléctricas y magnéticas</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Evaluación del laboratorio</b> Duración: 10:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p><b>Trabajo en pareja fuera del laboratorio</b> Duración: 02:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 11	<p><b>Tema 5.2 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5.2 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación: Mecánica de Fluidos y Electromagnetismo</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p><b>Tema 6 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas propuestos</b> Duración: 10:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 13	<p><b>Tema 7.1 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7.1 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 14	<p><b>Tema 7.2 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7.2 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas propuestos</b> Duración: 10:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 15	<p><b>Tema 7.3 Teoría</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7.3 Problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen final</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Examen extraordinario</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega de problemas propuestos	10:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	1%		CE9, CG16
4	Entrega de problemas propuestos	10:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	1%		CE10, CE6
6	Entrega de problemas propuestos	10:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	1%		CE6, CE7
7	Trabajo en pareja fuera del laboratorio	02:30	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No			
8	Trabajo en pareja fuera del laboratorio	02:30	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No			
9	Trabajo en pareja fuera del laboratorio	02:30	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No			
10	Evaluación del laboratorio	10:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	20%	5 / 10	CG9, CG14, CG8, CG11, CG4, CG7
10	Trabajo en pareja fuera del laboratorio	02:30	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	No			CG9, CG4
11	Evaluación: Mecánica de Fluidos y Electromagnetismo	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CG1, CG11, CE8, CE6
12	Entrega de problemas propuestos	10:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	1%		
14	Entrega de problemas propuestos	10:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	1%		CE10, CG15, CG5, CE6, CE8, CG1, CG11, CG9
17	Examen final	03:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	65%	4 / 10	CG1, CG11, CE7, CE10, CG15, CE6, CE8, CG5, CE9, CG14, CG8, CG9, CE11, CG4, CG7
17	Examen extraordinario	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG11, CE9, CG14, CG8, CG9, CE7, CE10, CG15, CE8, CG1, CE11, CG4, CG5, CG7, CG16, CE6

## Criterios de Evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

**NOTA FINAL = 15% Evaluación continua (controles de conocimiento y trabajo diario) + 20% Trabajo personal en laboratorio + 65 % Evaluación examen final.**

La calificación final se obtendrá a partir de 3 componentes: El trabajo personal del alumno y la nota obtenida en el control de los temas, las notas obtenidas en la realización de las prácticas y memorias de laboratorio, y la asistencia y participación en clase.

**La asistencia al Laboratorio es obligatoria.**

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Física Aplicada a las Tecnologías de la Información mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 17/10/2014. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
D.E. Roller and R. Blum, "Física vol.1 tomos 1 y 2", Ed. Reverté, 1983	Bibliografía	
Feynman/Leighton/Sands, "Física, vols. i y II" Addison-Wesley Iberoamericana, 1987	Bibliografía	
Alonso, M y Finn, E.J. "Física I y II". Ed. Addison-Wesley, 1987	Bibliografía	
Tipler, P.A., Mosca, G "Física para la ciencia y la tecnología" vol. 1 y 2; 6ª Edición, Ed. Reverté, 2010	Bibliografía	
Reitz/Milford/Christy "Fundamentos de la Teoría Electromagnética" Fondo Educativo Iberoamericano, 1984	Bibliografía	
De Juana, J.M. "Física general 1 y 2". Ed. Alhambra Universidad, 1988	Bibliografía	
<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>	Recursos web	
LABORATORIO de FISICA	Equipamiento	
Laboratorio de Física	Otros	Guión de Prácticas