



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**145002002 - Física II**

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	14
8. Recursos didácticos.....	16
9. Otra información.....	19

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145002002 - Física II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ezequiel Del Rio Fernandez	A1-74	ezequiel.delrio@upm.es	L - 08:45 - 10:15 M - 10:15 - 13:45 J - 16:00 - 18:00
Jose Manuel Donoso Vargas	A1.69	josemanuel.donosos@upm.es	L - 16:00 - 17:30 M - 10:00 - 14:45 M - 16:00 - 17:45

Jose Javier Honrubia Checa	A1.76	javier.honrubia@upm.es	L - 12:30 - 14:30 M - 12:00 - 14:00 V - 10:45 - 14:45
Ricardo Angel Garcia-Pelayo Novo (Coordinador/a)	A1.71	r.garcia-pelayo@upm.es	Sin horario.
Jose Gaité Cuesta	B1.03	jose.gaité@upm.es	X - 12:00 - 14:00 X - 18:00 - 19:00 V - 12:00 - 14:00 V - 18:00 - 19:00
Jose Carlos Jimenez Saez	B1.03	jc.jimenez@upm.es	L - 17:00 - 18:00 L - 20:00 - 21:00 X - 17:00 - 18:00 X - 20:00 - 21:00
Luis Conde Lopez	A1-70	luis.conde@upm.es	L - 16:30 - 18:00 M - 10:00 - 13:00 M - 16:30 - 18:00
Juan Luis Domenech Garret	B1.04	domenech.garret@upm.es	L - 08:00 - 11:00 X - 08:00 - 10:00 X - 14:00 - 15:00
Antonio Estevez Manso	B 1.04	antonio.estevez@upm.es	L - 12:30 - 13:30 X - 11:00 - 13:30 V - 11:00 - 13:30

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física I
- Matemáticas I

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Asignatura Matemáticas I: conocimientos básicos de cálculo infinitesimal. - Estudios secundarios (Bachillerato, modalidad Ciencia y Tecnología): conocimientos suficientes de las asignaturas de Física y Matemáticas. - Asignatura Física I: conoci

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE02 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA52 - Conocimiento, comprensión, de los principios básicos de la Física y su aplicación al análisis y a la resolución de problemas de ingeniería.

RA54 - Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios del electromagnetismo, incluyendo la electrostática, la magnetostática y las ecuaciones de Maxwell.

RA55 - Conocimiento, comprensión y aplicación de las leyes generales de la Termodinámica clásica, introduciendo el concepto de equilibrio termodinámico y las magnitudes termodinámicas más importantes.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Física II supone una introducción a la termodinámica y al electromagnetismo al nivel de un primer curso de graduado en una escuela de ingeniería mecánica. La termodinámica se abordará mediante una sencilla introducción a la Teoría Cinética y Mecánica Estadística de los gases perfectos. En la parte dedicada al electromagnetismo, se realiza una introducción al estudio de la electrostática, magnetostática, corriente eléctrica y electrodinámica tanto en el vacío como en medios materiales. En la docencia de la asignatura se prima la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos mediante la resolución de problemas.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. TERMODINÁMICA

- 1.1. Conceptos básicos. Temperatura y Presión
- 1.2. Trabajo. Energía Interna. Calor. Primer Principio.
- 1.3. Capacidad Calorífica
- 1.4. Gases Perfectos. Transformaciones Reversibles de Gases Perfectos
- 1.5. Segundo Principio. Máquinas Bitermas. Ciclo de Carnot
- 1.6. Teorema de Clausius. Entropía. Aplicación al Gas Perfecto

### 2. OPERADORES DIFERENCIALES

- 2.1. Campo Escalar
- 2.2. Derivada direccional
- 2.3. Gradiente.
- 2.4. Campo vectorial
- 2.5. Flujo.
- 2.6. Divergencia.
- 2.7. Circulación.
- 2.8. Rotacional.
- 2.9. Campos irrotacionales o conservativos y campos solenoidales
- 2.10. Teoremas integrales
- 2.11. Operador laplaciano

### 3. ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO

- 3.1. Carga Eléctrica
- 3.2. Ley de Coulomb
- 3.3. Campo electrostático
- 3.4. Teorema de Gauss y aplicaciones
- 3.5. Trabajo del campo eléctrico
- 3.6. Potencial electrostático
- 3.7. Energía electrostática

3.8. Ecuaciones de Maxwell. Ecuación fundamental de la electrostática

#### 4. ELECTROSTÁTICA EN MEDIOS CONDUCTORES

4.1. Conductor cargado en equilibrio

4.2. Distribución de carga

4.3. Campo eléctrico producido por un conductor cargado en equilibrio

4.4. Conductor en un campo exterior. Electrización por influencia

4.5. Huecos en conductores. Apantallamiento electrostático

4.6. Capacidad eléctrica de un conductor

4.7. Condensador eléctrico

4.8. Asociación de condensadores

4.9. Energía electrostática en un medio conductor.

#### 5. ELECTROSTÁTICA EN MEDIOS DIELECTRICOS

5.1. Dipolo eléctrico

5.2. Polarización de la materia

5.3. Vector polarización

5.4. Dieléctricos lineales. Susceptibilidad eléctrica. Permitividad eléctrica relativa y absoluta (constante dieléctrica).

5.5. Carga de polarización

5.6. Desplazamiento eléctrico

5.7. Ecuaciones fundamentales de la electrostática en dieléctricos. Ecuaciones de Maxwell

5.8. Campos en la Interfase de separación entre dos medios dieléctricos

5.9. Energía Electrostática en un medio dieléctrico

#### 6. CONDUCCIÓN ELÉCTRICA

6.1. Corriente eléctrica

6.2. Densidad e intensidad de corriente

6.3. Ley de Ohm. Formulaciones local y general.

#### 7. MAGNETOSTÁTICA EN EL VACÍO

7.1. Interacción magnética entre cargas puntuales en movimiento

7.2. Campo de inducción magnética (B) producido por una carga puntual en movimiento rectilíneo uniforme (v



7.3. Fuerza magnética sobre una carga puntual en movimiento. Fuerza de Lorentz. Propiedades de la fuerza magnética.

7.4. Definición de campo de inducción magnética ( $B$ ) en un punto

7.5. Movimiento de una carga puntual en el seno de campos eléctricos y magnéticos. Casos particulares.

7.6. Interacción entre dos cargas puntuales en movimiento. Caso particular: movimiento rectilíneo uniforme

7.7. Interacción magnética entre corrientes estacionarias

7.8. Campo de inducción magnética producido por una corriente. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones.

7.9. Ley de Ampère. Aplicaciones.

7.10. Fuerza magnética y momento que actúan sobre un circuito eléctrico inmerso en un campo magnético

7.11. Dipolo magnético. Momento dipolar magnético. Efecto de un campo magnético exterior sobre un dipolo magnético.

7.12. Fuerzas magnéticas y momentos ejercidos entre sí por dos circuitos eléctricos en interacción mutua

7.13. Ecuaciones de Maxwell de la magnetostática en el vacío. Potencial magnético vector

## 8. MAGNETOSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES

8.1. Magnetización de la Materia

8.2. Vector magnetización ( $M$ ).

8.3. Vector campo magnético ( $H$ ).

8.4. Medios magnéticos lineales. Susceptibilidad magnética. Permeabilidad magnética relativa y absoluta (Constante magnética).

8.5. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos

8.6. Corrientes de magnetización

8.7. Ecuaciones fundamentales de la magnetostática en medios magnéticos. Ecuaciones de Maxwell

8.8. Campos en la interfase de separación entre dos medios magnéticos

## 9. ELECTRODINÁMICA

9.1. El fenómeno de la inducción electromagnética

9.2. Ley de Faraday-Henry en formas integral y diferencial

9.3. FEM inducida en un conductor que se mueve en el seno de un campo magnético

9.4. Autoinducción. FEM inducida en un circuito recorrido por una corriente variable

9.5. Coeficiente de autoinducción o autoinductancia

9.6. Asociación de inductancias

9.7. Inducción mutua entre circuitos. FEM inducida mutuamente entre circuitos acoplados

9.8. Coeficientes de inducción mutua. Teorema de reciprocidad

9.9. Ecuaciones fundamentales de la electrodinámica. Ecuación de Ampère-Maxwell. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell

9.10. Circuito LR. Energía magnética. Densidad de energía magnética

## 10. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

10.1. Generación de ondas electromagnéticas

10.2. Velocidad de propagación. Carácter transversal de la perturbación. Transmisión de energía y momento.

10.3. Ecuación de ondas

10.4. Ondas planas armónicas o monocromáticas. Superposición de ondas

10.5. Reflexión y refracción

## 11. LABORATORIO

11.1. Prácticas de Física General

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>TEMA 1. TERMODINÁMICA. Conceptos básicos: Sistema y Contorno, Variables, Transformaciones.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Energía Interna, Calor, Capacidad Calorífica, Trabajo.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Primer Principio. Expresiones matemáticas del primer principio.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ley de Joule: Consecuencias. Transformaciones Reversibles de Gases Perfectos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Segundo Principio. Máquinas Térmicas.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Ciclo de Carnot.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Teorema de Clausius. Entropía.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 1.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Resolución de Problemas Tema 1.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Introducción a la Teoría Cinética</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 2. OPERADORES DIFERENCIALES. Campo Escalar. Gradiente. Derivada Direccional.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Campo Vectorial. Flujo. Divergencia.</b></p>			

	<p><b>Teorema de la Divergencia.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Circulación. Rotacional. Teorema del Rotacional.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>Campos Conservativos. Laplaciano.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 2.</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>TEMA 3. ELECTROSTÁTICA DEL VACÍO. Ley de Coulomb. Campo Electroestático.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Teorema de Gauss. Ecuaciones de la Electroestática.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Potencial Electroestático. Relación Campo Potencial.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Trabajo. Energía Electroestática.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 3.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>Resolución de Problemas Tema 3.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 4. ELECTROSTÁTICA DE CONDUCTORES. Campo y Carga en Conductores. Capacidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Condensadores. Asociación. Energía.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Resolución de Problemas Tema 4.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 5. ELECTROSTÁTICA DE DIELECTRICOS. Momento Dipolar. Campo y Potencial de un Dipolo.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Polarización. Densidades de Carga Asociadas. Ecuaciones de la</b></p>			

	<p><b>Electrostática de Dieléctricos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Medios Lineales. Campo en la Interfase. Energía.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Resolución de problemas Tema 5.</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 6. CONDUCCIÓN ELÉCTRICA. Densidad e Intensidad de Corriente. Ley de Ohm. Resistencia Eléctrica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>Asociación. Ley de Joule. Fuerza Electromotriz.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Leyes de Kirchhoff. Método de Intensidades de Malla.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 6.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Prácticas de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
10	<p><b>TEMA 7. MAGNETOSTÁTICA DEL VACÍO. Inducción Magnética (Campo B) de una Carga y Distribución de Corriente.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ley de Ampère. Ecuaciones de la Magnetostática. Potencial Vector.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Fuerza de Lorentz. Fuerzas entre Cargas y entre Circuitos. Amperio.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 7.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Resolución de Problemas Tema 7.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 8. MAGNETOSTÁTICA DE MATERIALES. Momento Dipolar. Campo y Potencial de un Dipolo.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Magnetización. Densidades de Corriente Asociadas. Ecuaciones de la Magnetostática de Materiales.</b></p>			

	<p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Medios Lineales. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Campo en la Interfase.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 8.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 9. ELECTRODINÁMICA. Ley de inducción de Faraday-Henry. Ley de Lenz.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Ecuación de Maxwell de la Inducción. Autoinducción.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Inducción Mútua. Asociación de Inductancias. Energía del Campo Magnético.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Corriente de Desplazamiento. Leyes de Maxwell.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de Problemas Tema 9.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Resolución de Problemas Tema 9.</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 10. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de problemas Tema 10.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				
16				
17				<p><b>Examen Ordinario</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 03:00</p> <p><b>Examen Ordinario Prueba Final</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al

trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Ordinario	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	25%	5 / 10	CG3 CE02

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Ordinario Prueba Final	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG3 CE02

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario Prueba Final	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG3 CE02



## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno puede optar entre una evaluación mediante prueba final o seguir el procedimiento de evaluación continua. En ambos casos, para aprobar la asignatura es requisito necesario el haber obtenido previamente la calificación de apto en las prácticas de laboratorio.

### 1. Procedimiento de prueba final:

El alumno se presentará al examen final ordinario de la asignatura y será calificado de acuerdo con la nota obtenida en este examen. Esta nota se calculará en la escala de cero a diez puntos, correspondiendo el aprobado a una calificación igual o superior a cinco puntos. El alumno podrá presentarse al examen final extraordinario en caso de suspender el examen final ordinario.

### 2. Procedimiento de evaluación continua:

El procedimiento de evaluación continua consta de dos controles (cada uno de los cuales corresponde a una de las dos partes en que se divide la asignatura) y de examen final ordinario. Se puede aprobar la asignatura superando los controles, en cuyo caso no es necesaria la asistencia al examen final ordinario.

La calificación del alumno se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

El alumno obtendrá una nota  $C_i$  en cada uno de los dos controles, en la escala de cero a diez puntos. La nota será de cero puntos en caso de inasistencia a un control. Se calculará la nota media de los controles:

$NC = (C_1 + C_2) / 2$ . El alumno aprobará por curso en el caso de que esta nota sea igual o superior a cinco puntos ( $NC \geq 5$ ). No será necesario que el alumno acuda al examen final ordinario y su nota final de la asignatura será:  $NF = NC$ .

El examen final ordinario constará de dos partes. Cada una de ellas corresponderá a una de las dos divisiones de la asignatura y será calificada en la escala de cero a diez puntos. El alumno obtendrá una nota  $E_i$  en cada una de estas partes (la nota será de cero puntos en caso de que el alumno no cumplimente la parte correspondiente del examen). Para cada una de las dos partes se tomará la mayor de las notas correspondientes al control y al examen:  $P_i = \text{MAX}(C_i, E_i)$ . Se tomará como nota final la media de los anteriores valores:  $NF = (P_1 + P_2) / 2$ . El alumno aprobará en caso de obtener una nota final igual o superior a cinco puntos ( $NF \geq 5$ ). En caso contrario podrá acudir al examen final extraordinario.

### 3. Examen final extraordinario:

El examen final extraordinario mantendrá la misma estructura que el ordinario. Estará dividido en dos partes que corresponderán a cada una de las divisiones de la asignatura. Cada una de estas partes será calificada con una nota en la escala de cero a diez puntos. La nota del examen será la media de estas dos notas. Aprobará el alumno que obtenga una calificación igual o superior a cinco puntos. No es condición necesaria el haber aprobado previamente el laboratorio de la asignatura

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
AGUILAR PERIS, J. "Curso de Termodinámica". Ed. Alhambra, Madrid, 1989. ISBN: 8420513822	Bibliografía	
ALONSO, M. y FINN, E. J. "Física. Vol. II: Campos y Ondas". Ed. Addison Wesley, Wilmington, Delaware, 1987. ISBN: 9780201565188	Bibliografía	
CHENG, D. K. "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería". Ed. Adison Wesley, México, 1997. ISBN: 9684443277	Bibliografía	
FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B. y SANDS M. "Física, Vol. II: Electromagnetismo y Materia". Ed. Pearson Education, Naucalpán de Juárez, México, 1998-2000. ISBN: 9684443501	Bibliografía	
GAITE, J., GARCÍA-PELAYO, R., HONRUBIA, J., JIMÉNEZ, J. C., PALACIOS, P., RAMÍREZ, S., DEL RÍO, E. y SÁNCHEZ, C. "Física II: Termodinámica y Electromagnetismo", ETSIAE, 2015	Bibliografía	Libro de teoría escrito por varios profesores del departamento. Su contenido se adapta al programa y permite ampliar los conceptos explicados en clase.
LORRAIN, P. y CORSON, D. E. "Campos y Ondas Electromagnéticos". Ed. Selecciones Científicas, Madrid, 1972. ISBN: 8485021290	Bibliografía	

PURCELL, E. M. "Electricidad y Magnetismo, Berkeley Physics Course, Vol. 2". Ed. Reverté, Barcelona, 1988. ISBN: 842914319X	Bibliografía	
REIF, F. "Física Estadística, Berkeley Physics Course, Vol. 5". Ed. Reverté, Barcelona, 1969. ISBN: 8429140255	Bibliografía	
REITZ, J. R., MILFORD, F. J. y CHRISTY, R.W. "Fundamentos de la Teoría Electromagnética". Ed. Addison Wesley, Naucalpán de Juárez, México, 1996. ISBN: 9684444036	Bibliografía	
SANJURJO, R. "Electromagnetismo". Mac Graw-Hill, Madrid, 2011. ISBN: 9788415214151	Bibliografía	
SEARS, F.W. y SALINGER G. L. "Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística". Ed. Reverté. Barcelona, 1980. ISBN: 8429141618	Bibliografía	
Unidad docente de Física II (Dpto. de Física Aplicadas a las Ingenierías Aeronáutica y Naval), "Problemas de Física II"	Bibliografía	Libro de enunciados de problemas propuestos para su resolución en el aula
ZEMANSKY, M. W. "Calor y Termodinámica". Mac Graw-Hill, 1984. ISBN: 8485240855	Bibliografía	
GOODSTEIN, D.L. "El Universo Mecánico, Vídeo (DVD)". Instituto Tecnológico de California, Arait Multimedia, Madrid 1992	Bibliografía	
MITOPENCOURSEWARE. "Instituto de Tecnología de Massachusetts, Physics II: Electricity and magnetism". <a href="http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-">http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-</a>	Recursos web	

02sc-physics-ii-electricity-andmagnetism- fall- 2010/index.htm		
MITOPENCOURSEWARE. "Instituto de Tecnología de Massachusetts: Thermodynamics and Kinetics". <a href="http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-60-thermodynamics-kineticsspring-2008/">http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-60-thermodynamics-kineticsspring-2008/</a>	Recursos web	
Espacio MOODLE de la asignatura <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, ejercicios propuestos, etc. y se utiliza como medio de comunicación de avisos.
JIMÉNEZ SÁEZ, J.C., RAMÍREZ de la PISCINA MILLÁN, S., PALACIOS CLEMENTE, P., HONRUBIA CHECA, J.J., SÁNCHEZ GUILLÉN, C., JIMÉNEZ LORENZO, F., HONRUBIA CHECA, J.J., GÓMEZ GÓÑI, J.M. y GAITE CUESTA, J. "Física II". <a href="http://ocw.upm.es/fisicaaplicada/fisica-ii">http://ocw.upm.es/fisicaaplicada/fisica-ii</a>	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes de apoyo, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, ejercicios de examen, etc.
Información relativa al laboratorio de Física II, <a href="http://plasmalab.aero.upm.es/~practicafisica/index.html">http://plasmalab.aero.upm.es/~practicafisica/index.html</a>	Recursos web	Página web que incluye toda la información referente al laboratorio
Laboratorio para la realización de prácticas (A 1.84)	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura

Aulas con sistemas de proyección y aulas con ordenadores	Equipamiento	
Biblioteca de alumnos con toda la bibliografía recomendada	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

INDICADORES DE LOGRO DE COMPETENCIAS EN EVALUACIÓN:

Tema 1

- Resolución de problemas de transformaciones reversibles de gases perfectos en diagramas p-V y T-S entre otros.
- Resolución de problemas de transformaciones irreversibles de gases perfectos.
- Resolución de problemas de ciclos de gases perfectos.
- Resolución de problemas de cámaras con gases perfectos.

Tema 2

- Resolución de problemas de campos escalares: cálculo de gradientes, derivadas direccionales y divergencias.
- Resolución de problemas de campos vectoriales: cálculo de flujos, circulaciones y rotacionales.
- Resolución de problemas de campos usando los teoremas integrales.
- Resolución de problemas de campos conservativos.

Tema 3

- Resolución de problemas de cálculo de campos (y potenciales) electrostáticos para cargas puntuales.
- Resolución de problemas de cálculo de campos (y potenciales) electrostáticos para distribuciones continuas sencillas de carga por el método de integración.
- Resolución de problemas de cálculo de campos (y potenciales) electrostáticos para distribuciones simétricas de carga usando el teorema de Gauss.
- Resolución de problemas de cálculo de energía electrostática para cargas puntuales y distribuciones simétricas de carga.

Tema 4

- Resolución de problemas de cálculo de campos, potenciales y energía electrostáticos para distribuciones simétricas de carga en conductores.
- Resolución de problemas de cálculo de capacidad y energía electrostática para los condensadores más

habituales: esférico, cilíndrico, plano.

-Resolución de problemas de simplificación de redes de condensadores.

Tema 5

-Resolución de problemas de cálculo de campos, potenciales y energía electrostáticos para distribuciones simétricas de carga con dieléctricos lineales.

-Resolución de problemas de cálculo de densidades de carga de polarización en dieléctricos lineales para distribuciones simétricas de carga.

Tema 6

-Resolución de problemas de simplificación de redes de resistencias.

-Resolución de problemas de redes con generadores, resistencias y condensadores en estado estacionario.

Tema 7

-Resolución de problemas de cálculo de campo magnético para cargas en movimiento rectilíneo y uniforme.

-Resolución de problemas de cálculo de campo magnético para distribuciones y circuitos de corriente sencillos por el método de integración.

-Resolución de problemas de cálculo de campo magnético para distribuciones y circuitos de corriente simétricos usando el teorema de Ampère.

-Resolución de problemas de cálculo de posición y trayectoria de partículas cargadas en movimiento en el seno de campos eléctricos y magnéticos.

-Resolución de problemas de cálculo de fuerzas y momentos sobre circuitos sencillos en el seno de campos magnéticos.

Tema 8

-Resolución de problemas de cálculo de campo magnético para distribuciones y circuitos de corriente simétricos en el seno de materiales magnéticos.

-Resolución de problemas de cálculo de densidades de corriente de magnetización en materiales magnéticos para distribuciones y circuitos de corriente simétricos.

Tema 9

-Resolución de problemas de cálculo de intensidades inducidas en circuitos sencillos de corriente en movimiento y/o en el seno de campos magnéticos dependientes del tiempo.

-Resolución de problemas de cálculo del coeficiente de autoinducción en circuitos sencillos y simétricos.

-Resolución de problemas de simplificación de redes de inductancias.

-Resolución de problemas de cálculo de la energía magnética en circuitos sencillos y simétricos.

Tema 10

-Resolución de problemas sencillos relacionados con las ondas electromagnéticas planas monocromáticas