



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

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

2017/18 - 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

BORRADOR

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145002002 - Física II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en ingeniería aeroespacial
Centro en el que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Conde Lopez	A 1.70	luis.conde@upm.es	L - 16:30 - 18:00 M - 10:00 - 13:00 M - 16:30 - 18:00
Ezequiel Del Rio Fernandez	A 1.74	ezequiel.delrio@upm.es	L - 08:45 - 10:15 M - 10:15 - 13:45 J - 16:00 - 18:00

Juan Luis Domenech Garret	B 1.04	domenech.garret@upm.es	L - 08:00 - 11:00 X - 08:00 - 10:00 X - 14:00 - 15:00
Jose Manuel Donoso Vargas	A 1.69	josemanuel.donoso@upm.es	L - 16:00 - 17:30 M - 10:00 - 12:45 M - 16:00 - 17:45
Antonio Estevez Manso (Coordinador/a)	B 1.04	antonio.estevez@upm.es	L - 12:30 - 13:30 X - 11:00 - 13:30 V - 11:00 - 13:30
Jose Gaité Cuesta	B 1.03	jose.gaité@upm.es	L - 18:00 - 19:00 X - 12:00 - 14:00 X - 18:00 - 19:00 V - 12:00 - 14:00
Ricardo Angel Garcia-Pelayo Novo	A 1.71	r.garcia-pelayo@upm.es	Sin horario.
Jose Javier Honrubia Checa	A 1.76	javier.honrubia@upm.es	Sin horario.
Luis Felipe Ibañez Gonzalez	A 1.72	luisfelipe.ibanez@upm.es	M - 11:15 - 15:15 X - 13:15 - 15:15
Jose Carlos Jimenez Saez	B 1.03	jc.jimenez@upm.es	L - 17:00 - 18:00 L - 20:00 - 21:00 X - 17:00 - 18:00 X - 20:00 - 21:00 V - 18:00 - 19:00 V - 20:00 - 21:00
Cecilio Sanchez Guillen	B 1.03	cecilio.sanchez@upm.es	L - 10:45 - 12:45 X - 09:45 - 10:45 X - 12:45 - 14:45 V - 10:45 - 11:45
Pablo Palacios Clemente	B 1.04	pablo.palacios@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00
Jose Fco. Palacin Soteras	B 1.09	jf.palacin@upm.es	L - 16:15 - 17:45 X - 16:15 - 17:45 V - 15:45 - 18:45

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Garcia Rubio, Fernando	fernando.garcia.rubio@upm.es	Estevez Manso, Antonio
Gonzalez Muñoz, Jorge	jorge.gonzalez@upm.es	Donoso Vargas, Jose Manuel

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I
- Física 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: conocimientos básicos y habilidades suficientes para la resolución de problemas sencillos de Mecánica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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 al cursar la asignatura

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. En relación con la parte de termodinámica, se introducen y estudian el Primer y Segundo Principios aplicados a 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. Ecuación de continuidad.
 - 6.4. Corriente estacionaria.
 - 6.5. Ley de Ohm. Formulación local y general.
 - 6.6. Resistencia eléctrica. Caso particular: hilo conductor. Asociación de resistencias.
 - 6.7. Generador eléctrico. Campo electromotor. Fuerza electromotriz. Ley de Ohm para un generador.
 - 6.8. Circuito con generador y resistencia. Ley de Ohm para el circuito y balance de energía.
 - 6.9. Análisis de circuitos. Leyes de Kirchhoff. Método de intensidades de malla.
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.

BORRADOR

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>TEMA 1. TERMODINÁMICA. Conceptos básicos: Sistema y Contorno, Variables, Transformaciones. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Energía Interna, Calor, Capacidad Calorífica, Trabajo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Primer Principio. Expresiones matemáticas del primer principio. Entalpía. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ley de Joule: Consecuencias. Transformaciones Reversibles de Gases Perfectos. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Segundo Principio. Máquinas Térmicas. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Ciclo de Carnot. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Teorema de Clausius. Entropía. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 1. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Resolución de Problemas Tema 1. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 2. OPERADORES DIFERENCIALES. Campo Escalar. Gradiente. Derivada Direccional. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Campo Vectorial. Flujo. Divergencia. Teorema de la Divergencia. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

	<p>Circulación. Rotacional. Teorema del Rotacional. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Campos Conservativos. Laplaciano. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 2. Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>TEMA 3. ELECTROSTÁTICA DEL VACÍO. Ley de Coulomb. Campo Electrostatico. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Teorema de Gauss. Ecuaciones de la Electrostatica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Potencial Electrostatico. Relación Campo Potencial. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo. Energía Electrostatica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 3. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Resolución de Problemas Tema 3. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 4. ELECTROSTÁTICA DE CONDUCTORES. Campo y Carga en Conductores. Capacidad. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Condensadores. Asociación. Energía. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Control Temas 1 y 2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:30</p>
7	<p>Resolución de Problemas Tema 4. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 5. ELECTROSTÁTICA DE DIELECTRICOS. Momento Dipolar. Campo y Potencial de un Dipolo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Polarización. Densidades de Carga Asociadas. Ecuaciones de la Electrostatica de Dielectricos. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

	<p>Medios Lineales. Campo en la Interfase. Energía. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Resolución de problemas Tema 5. Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 6. CONDUCCIÓN ELÉCTRICA. Densidad e Intensidad de Corriente. Ley de Ohm. Resistencia Eléctrica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Asociación. Ley de Joule. Fuerza Electromotriz. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Leyes de Kirchhoff. Método de Intensidades de Malla. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 6. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Prácticas de Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
10	<p>TEMA 7. MAGNETOSTÁTICA DEL VACÍO. Inducción Magnética (Campo B) de una Carga y Distribución de Corriente. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ley de Ampère. Ecuaciones de la Magnetostática. Potencial Vector. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Fuerza de Lorentz. Fuerzas entre Cargas y entre Circuitos. Amperio. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 7. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Resolución de Problemas Tema 7. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 8. MAGNETOSTÁTICA DE MATERIALES. Momento Dipolar. Campo y Potencial de un Dipolo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Magnetización. Densidades de Corriente Asociadas. Ecuaciones de la Magnetostática de Materiales. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Control Tems 3, 4, 5 y 6 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:30</p>

12	<p>Medios Lineales. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Campo en la Interfase. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 8. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 9. ELECTRODINÁMICA. Ley de inducción de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Ecuación de Maxwell de la Inducción. Autoinducción. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Inducción Mútua. Asociación de Inductancias. Energía del Campo Magnético. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Corriente de Desplazamiento. Leyes de Maxwell. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 9. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Resolución de Problemas Tema 9. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 10. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Tema 10. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				<p>Control Tems 7, 8, 9 y 10 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:30</p>
16				
17				<p>Examen Ordinario OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 03:00</p> <p>Examen Ordinario Prueba Final 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.

BORRADOR

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
6	Control Temas 1 y 2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:30	25%	5 / 10	CE02 CG3
11	Control Temas 3, 4, 5 y 6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:30	25%	5 / 10	CE02 CG3
15	Control Temas 7, 8, 9 y 10	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:30	25%	5 / 10	CE02 CG3
17	Examen Ordinario	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	25%	5 / 10	CE02 CG3

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	CE02 CG3

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	CE02 CG3

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 tres controles (cada uno de los cuales corresponde a una de las tres 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 tres 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: $NC = (C_1 + C_2 + C_3) / 3$. 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 tres partes. Cada una de ellas corresponderá a una de las tres 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 tres 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: $NF = (P_1 + P_2 + P_3) / 3$. 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 tres 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 tres 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	

<p>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.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro de teoría escrito por varios profesores del departamento. Su contenido se adapta al programa y permite ampliar los conceptos explicados en clase.</p>
<p>LORRAIN, P. y CORSON, D. E. "Campos y Ondas Electromagnéticos". Ed. Selecciones Científicas, Madrid, 1972. ISBN: 8485021290</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>PURCELL, E. M. "Electricidad y Magnetismo, Berkeley Physics Course, Vol. 2". Ed. Reverté, Barcelona, 1988. ISBN: 842914319X</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>REIF, F. "Física Estadística, Berkeley Physics Course, Vol. 5". Ed. Reverté, Barcelona, 1969. ISBN: 8429140255</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>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</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>SANJURJO, R. "Electromagnetismo". Mac Graw-Hill, Madrid, 2011. ISBN: 9788415214151</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>SEARS, F.W. y SALINGER G. L. "Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística". Ed. Reverté. Barcelona, 1980. ISBN: 8429141618</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>Unidad docente de Física II (Dpto. de Física Aplicadas a las Ingenierías Aeronáutica y Naval), "Problemas de Física II"</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro de enunciados de problemas propuestos para su resolución en el aula.</p>

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.	Otros	
MITOPENCOURSEWARE. "Instituto de Tecnología de Massachusetts, Physics II: Electricity and magnetism". http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-02sc-physics-ii-electricity-and-magnetism-fall-2010/index.htm	Recursos web	
MITOPENCOURSEWARE. "Instituto de Tecnología de Massachusetts: Thermodynamics and Kinetics". http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-60-thermodynamics-kinetics-spring-2008/	Recursos web	
Espacio MOODLE de la asignatura https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php	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". http://ocw.upm.es/fisica-aplicada/fisica-ii	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, http://plasmalab.aero.upm.es/~practicafisica/index.html	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 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.

BORRADOR