



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I 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

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	13
8. Recursos didácticos.....	18
9. Otra información.....	20

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145002002 - Física II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Manuel Donoso Vargas (Coordinador/a)	A169	josemanuel.donoso@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero
Juan Luis Domenech Garret	A172	domenech.garret@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero

Isidoro Martinez Ramirez	B104	isidoro.martinezr@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero
Jorge Gonzalez Muñoz	B104	jorge.gonzalez@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero
Antonio Estevez Manso	A179	antonio.estevez@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero
Luca Volpe	B104	l.volpe@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero
Juan Luis Cabrera Fernandez	B104	juanluis.cabrera@upm.es	Sin horario. Se fijará horario en Enero

* 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
- Matematicas I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Física de Bachillerato (España) o equivalente.

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

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.

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.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La Física II es una de las asignaturas básicas que se contemplan como fundamentales para la titulación de GIA. La materia provee al estudiante de los conceptos esenciales de la física que no están estrictamente vinculados con la Mecánica Clásica, pero que constituyen la base para el desarrollo de muchas materias relacionadas con la ingeniería aeroespacial. La física II se estructura en dos bloques diferenciados relativos a la física desarrollada esencialmente a partir de finales del siglo XVII, la Termodinámica clásica y el Electromagnetismo. La materia dispensa al estudiante una serie de conocimientos fundamentales para la ingeniería moderna y de conceptos que pasan a ser herramientas para la formación del futuro graduado en ingeniería aeroespacial. Es pues una materia que entronca con otras asignaturas de cursos superiores y que representan, en el fondo, una física aplicada de alta especialización. De forma complementaria, la Física II provee al estudiante de la metodología científica básica formativa para la aplicación del método científico y del rigor del mismo que han de acompañar a todo graduado en ingeniería.

La parte de Termodinámica (un tema) se centra en el estudio de las máquinas térmicas ideales que operan reversible y cíclicamente, se introducen los tres principios de la Termodinámica, que constituyen leyes generales del universo, y conceptos como Energía Interna y Entropía, así como unas nociones de teoría cinética de gases.

En la parte dedicada al Electromagnetismo (primera del curso, normalmente) se abordan la Electroestática y la Magnetostática, tanto en el vacío como en medios materiales con propiedades dieléctricas y magnéticas. Se completa el bloque con la incorporación del tiempo como variable en la formulación de los campos, los fenómenos de inducción magnética y las Ecuaciones de Maxwell.

Al inicio de este bloque se imparte un tema sobre cálculo vectorial aplicado a campos escalares y vectoriales, introduciendo de forma operativa, desde el punto de vista de la física, conceptos como gradiente, divergencia y rotacional y los teoremas de Gauss y Stokes, conocimientos que acompañarán al futuro ingeniero para siempre. Con estos conceptos se formulan a lo largo del curso las leyes de Maxwell tanto en forma diferencial como integral. Sin descuidar la fundamentación teórica, se prima la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos mediante la resolución de problemas que tratan sistemas físicos, en situaciones de simetrías simples características, y se alude a dispositivos, como condensadores, que hoy constituyen la base de nuestra tecnología.

5.2. Temario de la asignatura

1. TERMODINÁMICA

- 1.1. Conceptos básicos. Sistemas termodinámicos. Variables de Estado. Temperatura
- 1.2. Gas Ideal. Energía Interna. Nociones de teoría cinética de gases. Calor y Trabajo. 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. Cálculo Vectorial. Campos.

- 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. Ley de Gauss de la Electrostática. Aplicaciones
 - 3.5. Trabajo del campo eléctrico
 - 3.6. Potencial electrostático
 - 3.7. Energía electrostática
 - 3.8. Ecuaciones de Maxwell para la Electrostática del vacío.
- 4. ELECTROSTÁTICA EN MEDIOS CONDUCTORES
 - 4.1. Conductor cargado en equilibrio
 - 4.2. Distribución de carga
 - 4.3. Campo producido por un conductor cargado en equilibrio
 - 4.4. Conductor en un campo exterior. Electrización por influencia
 - 4.5. Cavidad en un conductor. Apantallamiento electrostático
 - 4.6. Capacidad eléctrica de un conductor
 - 4.7. Condensador eléctrico. Capacidad
 - 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

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.. Circuito simple.

7. MAGNETOSTÁTICA EN EL VACÍO

7.1. Interacción magnética entre cargas puntuales en movimiento

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

7.3. Definición de campo de inducción magnética

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

7.5. Interacción magnética entre corrientes estacionarias

7.6. Campo de inducción magnética producido por distribuciones de corriente. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones.

7.7. Ley de Ampère. Aplicaciones.

7.8. Fuerza magnética y momento de la fuerza sobre elementos de corriente en el seno de un campo magnético

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

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

7.11. 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.

8.3. Corrientes de magnetización

8.4. Caracterización del campo magnético en medios materiales. Vectores B y H.

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

8.6. Medios magnéticos lineales. Susceptibilidad magnética. Permeabilidad magnética relativa y absoluta.

8.7. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos

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

9. FENÓMENOS DE INDUCCIÓN. 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. Ondas planas armónicas o monocromáticas. Superposición de ondas

10.4. Reflexión y refracción

11. LABORATORIO

11.1. Prácticas de Física General

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>TEMA 1. TERMODINÁMICA. Conceptos básicos: Sistema y Contorno, Variables, Transformaciones.(Este tema puede pasarse al final del Semestre)</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Energía Interna, Calor, Capacidad Calorífica, Trabajo.</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Primer Principio. Expresiones matemáticas del primer principio.</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ley de Joule: Consecuencias. Transformaciones Reversibles de Gases Perfectos.</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Segundo Principio. Máquinas Térmicas.</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>El TEMA 1 puede pasar a las últimas semanas. En toda la docencia la modalidad de Tele-enseñanza no se contempla. En caso de necesidad de la misma, la docencia presencial, puede pasar a no-presencial mediante uso de programas como TEAMS.</p> <p>Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2	<p>Ciclo de Carnot.</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Teorema de Clausius. Entropía.</p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de Problemas Tema 1.</p> <p>Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>TEMA 2. CÁLCULO VECTORIAL. CAMPOS. Derivada parcial y operadores. Campo Escalar. Gradiente y derivada Direccional.</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Campo Vectorial. Flujo. Divergencia. Teorema de la Divergencia.</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Circulación. Rotacional. Teorema del Rotacional. Campo conservativo.</p>	<p>Laboratorio. Cada grupo de Mañana/Tarde tendrá asignados grupos P1,P2... de laboratorio de 22 puestos en horario de Tarde/Mañana. Se notificará a cada alumno su grupo de práctica y turno (flexible) vía e-mail y/o MOODLE.</p> <p>Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

	<p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Resolución de problemas. Laplaciano Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 3: Ley de Coulomb. Campo y potencial electrostático de cargas puntuales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>TEMA 3: Campo Electrostático. para distribuciones continuas de carga. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ley de Gauss y Ecuaciones de la Electrostática. Esfera de carga en simetría esférica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Potencial Electrostático. Trabajo del campo conservativo electrostático. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo. Energía Electrostática. 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>			
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 Electrostática de Dieléctricos. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de evaluación parcial intermedia (PEI1). Fecha fijada por Ordenación Académica. Incluirá aproximadamente la primera mitad del temario. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30</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>Ley de Joule. Fuerza Electromotriz. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Circuito simple. Balance energético potencia suministrada-potencia disipada. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 7: introducción al magnetismo. Campo magnético inducido por corrientes. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>TEMA 7. MAGNETOSTÁTICA DEL VACÍO. Inducción Magnética (Campo B) debido a cargas móviles y distribución de corrientes estacionarias. 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: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 8. MAGNETOSTÁTICA DE MATERIALES. Momento Dipolar. Potencial vector de un dipolo magnético lejano. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Magnetización. Densidades de Corriente Asociadas. Ecuaciones de la Magnetostática de Materiales.</p>			

	<p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</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. INDUCCIÓN. 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 (sólo teoría, sin problemas) 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>Finalización y repaso del temario. Aplicaciones. Problemas de exámenes anteriores. Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación parcial intermedia (PE!2). Fecha fijada por Ordenación Académica. Incluirá la segunda mitad del temario. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30</p>

16				Examen Ordinario Prueba Final, con dos partes correspondientes a PEI1 y PEI2. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global Presencial Duración: 03:00
17				

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba de evaluación parcial intermedia (PE1). Fecha fijada por Ordenación Académica. Incluirá aproximadamente la primera mitad del temario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3.5 / 10	CG3 CE02
15	Prueba de evaluación parcial intermedia (PE2). Fecha fijada por Ordenación Académica. Incluirá la segunda mitad del temario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3.5 / 10	CG3 CE02

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba de evaluación parcial intermedia (PE1). Fecha fijada por Ordenación Académica. Incluirá aproximadamente la primera mitad del temario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3.5 / 10	CG3 CE02
15	Prueba de evaluación parcial intermedia (PE2). Fecha fijada por Ordenación Académica. Incluirá la segunda mitad del temario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3.5 / 10	CG3 CE02
16	Examen Ordinario Prueba Final, con dos partes correspondientes a PE1 y PE2.	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 (todo el temario)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG3 CE02
--	--------------------------------	------------	-------	------	--------	-------------

7.2. Criterios de evaluación

Los sistemas de evaluación propuestos están en consonancia con el **carácter presencial de la enseñanza en toda la UPM**. Todas las pruebas de evaluación serán presenciales y se realizarán en las fechas previstas por el Plan Anual Docente de la ETSIAE, que puede sufrir reajustes, y que el/la estudiante ha de revisar periódicamente.

NOTA: Este curso 2025-26 *será el último en el que la asignatura figurará en el Plan de Estudios de la ETSIAE* ya que el grado de GIA cambia a un nuevo plan. Habrá sólo un grupo de alumnos que matriculen la materia por no haberla superado en el curso anterior. El Coordinador impartirá la docencia del grupo atendiendo a clases basadas, mayormente, en problemas, con docencia directa y *seguimiento, en la medida de lo posible, de la asistencia regular y participativa* en clase del alumno, lo que *podrá repercutir, a juicio del Tribunal de la asignatura, en la calificación final* en caso de duda y siempre para la mejora de la nota numérica obtenida en las pruebas escritas de examen.

Requisito de APTO en Prácticas de Laboratorio.

Para *aprobar la asignatura es requisito necesario* el haber obtenido la calificación de "APTO" en las prácticas de laboratorio, **antes del examen final de la Convocatoria de Junio** del primer año de matrícula. Para obtener esta calificación será necesaria la realización **presencial**, individual o en grupo, de al menos una práctica de laboratorio y la presentación del correspondiente informe. Las fechas, normas y lugar de realización de prácticas se indicarán en las clases de cada grupo una vez iniciado el semestre.

En caso de que el alguien no pueda realizar la práctica, por razones justificadas, en el periodo en el que éstas se desarrollan, la persona afectada deberá solicitar al profesor encargado de laboratorio ser evaluado/a en prácticas. Los alumnos que estén en estas circunstancias serán convocados personalmente a una sesión extraordinaria de prácticas (en periodo lectivo) para regularizar su situación y conseguir la calificación de APTO **necesaria para ser evaluado** en las convocatorias de Junio y/o Julio.

Dado que para este curso académico los estudiantes serán de segunda matrícula, sólo tendrán que hacer prácticas quienes no las hubieran realizado en convocatorias anteriores por lo que fueron calificados como "NO APTO" en tales convocatorias siendo el profesor encargado de laboratorio quien concertará con el slumno una hora apropiada para la práctica.

Procedimiento de evaluación con pruebas parciales intermedias combinadas con la prueba final de junio

Este sistema de evaluación combina la realización a lo largo del semestre de pruebas parciales intermedias de evaluación (cada una denominada como PEI o Control) con el examen Final Ordinario de la convocatoria de junio. En esta modalidad el estudiante dispondrá de la posibilidad de realizar dos controles antes del examen final de junio, pudiendo, además, realizar el examen de junio para lograr el aprobado o para mejorar la calificación, aunque haya aprobado por pruebas parciales.

Durante la docencia presencial cada profesor indicará a sus alumnos el temario objeto de examen de cada prueba, que será de la modalidad de examen escrito, de tipo test de respuesta múltiple y/o de desarrollo de respuestas a cuestiones y problemas. La forma definitiva de cada examen y la puntuación de cada cuestión sólo serán conocidas junto al enunciado en el momento de la prueba.

En cada control o PEI se obtendrá una calificación C_i ($i = 1, 2$) con valor entre 0 y 10. Si el alumno no se presenta a la PEI, la calificación asociada contará como *cero* a efectos de cálculos de la nota del estudiante, quien sí puede realizar otros exámenes de la convocatoria. Puede aprobarse la asignatura por modalidad de pruebas intermedias siempre que se den simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- a) Cada C_i es mayor o igual a 3,5
- b) La nota media NC de los controles, $NC = (C_1 + C_2) / 2$, es mayor o igual a 5.

Todo estudiante que no se presente al examen Final Ordinario de Junio tendrá como **nota final NF = NC siempre y cuando** se cumpla la condición **a)** anterior. *Si la condición a) no se cumple, la nota final NF será siempre igual o inferior a 4.7 puntos*, con el fin de informar al estudiante de que aún se considera no alcanzados los objetivos, y las competencias, mínimos para aprobar FII en esta convocatoria.

Si NF es mayor o igual a 5 puntos, el alumno habrá aprobado la asignatura.

El/la alumno/a puede optar por realizar el examen final Ordinario de Junio (presentándose a una y/o las dos partes) para mejorar su calificación, incluso habiendo aprobado por controles (debe considerar que no cumplir la condición **a)** obliga a realizar en junio la parte o partes afectadas si desea aprobar la materia en junio). Este examen final constará, por tanto, de dos partes, cada una vinculada a los temarios incluidos en las PEI. En cada

parte se obtendrá una nota E_i ($i=1,2$) entre 0 y 10 puntos. Si el alumno **no se presenta** a la parte i , la nota E_i correspondiente contará **como cero** para este examen. La calificación P_i ($i=1, 2$) asociada a cada una de las dos partes será **la mayor de las notas** obtenidas en el control PEI o su parte correspondiente del Final, es decir:

$$P_i = \text{MAX} (C_i, E_i) , \text{ para } i=1,2$$

Se consideran ahora las dos condiciones siguientes:

- A) Cada P_i es mayor o igual a 3,5
- B) La nota media tras el Final de junio, viene dada por $NE = (P_1 + P_2) / 2$.

La nota final NF para la *evaluación por modalidad de controles y final de junio* será **NF=NE siempre y cuando** se cumpla la condición **A)** anterior. *Si la condición A)* no se cumple, la nota final NF *será siempre igual o inferior a 4.7 puntos, con el fin de informar al estudiante de que aún se considera que no ha alcanzados las competencias y los objetivos mínimos para aprobar FII en esta convocatoria* (la misma media se dará en cualquier convocatoria si no se tiene el APTO en Laboratorio).

Si NF es mayor o igual a 5 puntos, el alumno habrá aprobado la asignatura.

Nota: las medias aritméticas anteriores podrán ser ponderadas si por razones de ajustes de fechas de exámenes no se pudiera incluir el 50% del temario en alguna PEI.

Examen Final Extraordinario de Julio:

Esta modalidad de evaluación es **sólo por examen final** y a ella pueden optar los alumnos que no han aprobado la asignatura por la modalidad anterior. **Ninguna de las calificaciones anteriores cuenta** para esta modalidad de evaluación. El examen *Final Extraordinario de la convocatoria de Julio* será similar al Final de Junio en cuanto a duración y nivel, pudiéndose alcanzar con él la calificación máxima posible. La prueba escrita tendrá una duración de, a lo sumo, tres horas, contará con preguntas que abarquen todo el temario, y se calificará con la nota final NX , de 0 a 10 puntos. El Tribunal de la asignatura verificará para dar la calificación final de Julio que cada estudiante que concurra a esta convocatoria tiene el APTO en **laboratorio**, como se ha indicado.

Si NX es mayor o igual a 5 puntos, el alumno habrá aprobado la asignatura.

Información adicional a considerar:

1., Pruebas orales. Se abre la posibilidad de realizar exámenes orales en todas las modalidades de evaluación, en sustitución de las pruebas escritas, para los casos:

a) Para aquellos estudiantes que, por razones debidamente justificadas, contempladas en la normativa de la UPM, no puedan realizar una prueba de evaluación en la fecha prevista.

b) Para estudiantes a quienes se les haya concedido el adelanto de convocatoria extraordinaria de julio a enero. Esta modalidad se contempla como alternativa para poder satisfacer, entre otras razones, los requerimientos oficiales para cumplir con los plazos de cierre de actas o evitar solapamientos con otras pruebas que pudiera tener el alumno. El examen oral seguirá la siguiente dinámica.

Se planteará por escrito a la o al estudiante un examen con una o varias cuestiones y problemas, de nivel y dificultad similares al de los exámenes escritos. El examinado dispondrá de lugar y tiempo adecuados para la resolución, pasado el tiempo presentará, en acto público ante al menos dos miembros del Tribunal de la Asignatura, sus resultados, respondiendo a las preguntas, si las hubiere, sobre ellos. Finalmente, los examinadores elaborarán un acta de la sesión, guardando con ella, para su custodia, las notas manuscritas y firmadas del estudiante, tras notificarle su calificación (en principio provisional). .

3.- La publicación de la solución de algún examen (en la plataforma MOODLE de la asignatura) podría demorarse varios días, intencionadamente, si aún hay alumnos pendientes de realizar el examen por aplazamiento justificado, a fin de preservar así la igualdad de condiciones para todos.

4.- Se podrá otorgar la calificación de **Matrícula de Honor** a un número de estudiantes igual o inferior al dado por la fracción de matriculados que puede obtener esta distinción, según indique la normativa de la UPM, al cumplimentar las actas. Esta calificación se dará a quienes obtengan las notas más altas de cada una de las convocatorias oficiales del curso (se reservará para Julio un número de posibles matrículas de honor atendiendo a criterios de proporcionalidad). En caso de empate entre varios candidatos (cupos cubiertos con notas de 10) se puede citar a los candidatos interesados en obtener Matrícula para dirimir sobre la concesión.

5.- El Tribunal de Física II observará estrictamente en todo momento las **medidas contra el fraude académico** establecidas por la UPM y velará por el cumplimiento de las condiciones que protejan la igualdad de oportunidades y el respeto a las personas de la comunidad universitaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Problemas de Física II". Unidad docente de Física II (Dpto. de Física Aplicadas a las Ingenierías Aeronáutica y Naval)	Bibliografía	Libro de re-edición anual con la colección de enunciados de problemas propuestos, para su resolución en el aula. Adicionalmente cuenta con problemas de examen. Esencial para definir el nivel de la asignatura. Se vende en Publicaciones ETSIAE.
ALONSO, M. y FINN, E. J. "Física. Vol. II: Campos y Ondas". Ed. Addison Wesley, Wilmington, Delaware, 1987. ISBN: 9780201565188	Bibliografía	Texto clásico fundamental distribuido en tres tomos. Con texto Original en inglés, traducido al castellano por A. Fdez. Rañada. texto de referencia a nivel mundial para estudiantes de ciencias e ingeniería. De lectura amena
"Física para Ingeniería y Ciencias". Vol. 1 y 2 Wolfgang Bauer y Gary D. Westfall McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, 2011. ISBN: 978-607-15-0545-3	Bibliografía	Cantidad ejemplos resueltos revisados por reconocidos profesores. Sintetiza la teoría en cuadros. Proponen un método de 6 pasos para abordar problemas y aprendizaje. Da referencia a aplicaciones tecnológicas para estimular al ingeniero
Introducción a la Termodinámica", Cristóbal Fernández Pineda. Ed. SÍNTESIS, 2014. ISBN: 9788497566643	Bibliografía	Texto que trata sucinta pero rigurosamente y con variedad de ejemplos la termodinámica clásica con un enfoque excepcionalmente útil para ingeniería, pero sin perder la profundidad de la materia; muy en el marco de la enseñanza en el EEES.
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	El libro clásico de Feynman, para leer y profundizar en conceptos de la Física. No es un libro de texto en sí, pero su lectura invita a la reflexión y a reconocer la complejidad de esta apasionante disciplina básica que es la Física.

LORRAIN, P. y CORSON, D. E. "Campos y Ondas Electromagnéticos". Ed. Selecciones Científicas, Madrid, 1972. ISBN: 8485021290	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	Como el texto anterior, es un libro profundo y riguroso sobre electromagnetismo general. A pesar de su nivel, es de fácil lectura y útil para profundizar en conceptos. Algunos de sus problemas resueltos se acoplan al nivel de FII.
SEARS, F.W. y SALINGER G. L. "Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística". Ed. Reverté. Barcelona, 1980. ISBN: 8429141618	Bibliografía	Famoso texto conocido internacionalmente. Cubre todo el temario, en sus ediciones nuevas está profusamente ilustrado. Obra amplia con rigor cualquiera de sus temas, con muchos problemas resueltos y notas históricas.
ZEMANSKY, M. W. "Calor y Termodinámica". Mac Graw-Hill, 1984. ISBN: 8485240855	Bibliografía	
SANJURJO, R. "Electromagnetismo". Mac Graw-Hill, Madrid, 2011. ISBN: 9788415214151	Bibliografía	
GOODSTEIN, D.L. "El Universo Mecánico, Vídeo (DVD)". Instituto Tecnológico de California, Arait Multimedia, Madrid 1992	Recursos web	Serie de lecciones magistrales mundialmente conocida sobre física básica, excepcional -accesible en plataformas como YouTube-.
Jiménez Sáez, J.C., Ramírez de la Piscina, S., Palacios, P., Honrubia, J.J., Sánchez, C., Jiménez, F., J.J., Gómez, J.M. y Gaite, J. "Física II". http://ocw.upm.es/fisicaaplicada/ fisica-ii	Recursos web	En la plataforma OCW de la UPM incluye este material docentes que puede servir de apoyo, con introducciones de teoría, tests de autoevaluación, ejercicios resueltos, ejercicios de examen, etc.

Laboratorio para la realización de prácticas (Aula 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 de la ETSIAE con toda la bibliografía recomendada	Equipamiento	
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 como guiones para las prácticas, plantillas para informes ...
Espacio MOODLE - SIU de la asignatura https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php	Recursos web	Fundamentalmente, el MOODLE de F II se usará como plataforma no oficial telemática de comunicación para informar sobre tutorías, exámenes, notas provisionales, cambios de horarios, etc. Cada profesor puede usarlo para poner material docente.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación hipotética del desarrollo de la docencia de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso de las que *se informará en las clases presenciales*. Debe considerarse como plan de temporalización orientativo.

La asignatura, por su contenido está relacionada con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible siendo el objetivo 7 el más directamente relacionado con la materia. Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Por la propia actividad docente en la universidad mencionamos otros objetivos que están relacionados CON LA MATERIA de forma transversal:

Objetivo 4: Garantizar la educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros.

Nota final

El sistema Gauss para cumplimentación de guías docentes introduce a veces, de forma autónoma, errores interpretables como faltas de ortografía, espaciados, tildes anuladas y caracteres que no pueden controlarse por quien redacta el texto.