



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

145022005 - Física II

PLAN DE ESTUDIOS

14TS - Grado En Ingeniería En Tecnologías Aeroespaciales

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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	16
9. Otra información.....	18

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145022005 - 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	14TS - Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales
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 Javier Honrubia Checa (Coordinador/a)	A176	javier.honrubia@upm.es	Sin horario.
Luca Volpe	B103	l.volpe@upm.es	Sin horario.

* 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

- Cálculo I
- Física 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

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CFB2 - 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.

CT 3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA35 - Conocimientos: Comprender los principios básicos de la Física y su aplicación al análisis y a la resolución de problemas de ingeniería, incluyendo el movimiento de los cuerpos entre sí

RA36 - Conocer las leyes generales de la Termodinámica clásica, introduciendo el concepto de equilibrio termodinámico y las magnitudes termodinámicas más importantes

RA37 - Conocer los principios del electromagnetismo, incluyendo la electrostática, la magnetostática y las ecuaciones de Maxwell

RA38 - Aplicar de forma adecuada métodos analíticos de cálculo y experimentales e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis

RA39 - Formular y resolver problemas de Termodinámica clásica

RA40 - Formular y resolver problemas de 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 del GITA. La materia proporciona al estudiante 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 en tecnologías aeroespaciales. La Física II se dirige al estudio de la Termodinámica, Electromagnetismo y las Ondas Electromagnéticas.

La materia proporciona 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 tecnologías aeroespaciales. Es pues una materia que entronca con otras asignaturas de cursos superiores y que representa, en el fondo, una física aplicada de alta especialización. De forma complementaria, la Física II proporciona al estudiante la metodología científica básica y la aplicación del método y del rigor científico que han de acompañar a todo graduado en ingeniería.

En el curso 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 el estudio de los campos dependientes del tiempo, los fenómenos de inducción magnética y las ecuaciones de Maxwell. En la última parte del curso se tratan las ondas electromagnéticas como solución de las ecuaciones de Maxwell y se estudia su propagación en el vacío

y en la materia. Finalmente, se introducen brevemente los conceptos fundamentales de la Termodinámica, que se ampliarán en cursos posteriores.

Se comienza el curso con 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. Estos conocimientos 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 con simetrías simples y se alude a dispositivos, tales como los condensadores, que hoy día constituyen la base de la tecnología.

5.2. Temario de la asignatura

1. Cálculo vectorial. Campos
 - 1.1. Campo escalar
 - 1.2. Derivada direccional
 - 1.3. Gradiente
 - 1.4. Campo vectorial
 - 1.5. Flujo
 - 1.6. Divergencia
 - 1.7. Circulación
 - 1.8. Rotacional
 - 1.9. Campos irrotacionales o conservativos y campos solenoidales
 - 1.10. Teoremas integrales
 - 1.11. Operador laplaciano
2. Electroestática en el vacío
 - 2.1. Carga eléctrica
 - 2.2. Ley de Coulomb
 - 2.3. Campo electrostático
 - 2.4. Ley de Gauss de la Electroestática. Aplicaciones
 - 2.5. Trabajo del campo eléctrico
 - 2.6. Potencial electrostático

- 2.7. Energía electrostática. Ecuaciones de Maxwell para la electrostática del vacío
- 3. Electrostática en medios conductores
 - 3.1. Conductor cargado en equilibrio
 - 3.2. Distribución de carga
 - 3.3. Campo producido por un conductor cargado en equilibrio
 - 3.4. Conductor en un campo exterior
 - 3.5. Electrización por influencia
 - 3.6. Cavidad en un conductor. Apantallamiento electrostático
 - 3.7. Capacidad eléctrica de un conductor
 - 3.8. Condensador eléctrico. Capacidad
 - 3.9. Asociación de condensadores
 - 3.10. Energía electrostática en un medio conductor
- 4. Electrostática en medios dieléctricos
 - 4.1. Dipolo eléctrico
 - 4.2. Polarización de la materia
 - 4.3. Vector polarización
 - 4.4. Dieléctricos lineales. Susceptibilidad eléctrica. Permitividad eléctrica relativa y absoluta (constante dieléctrica).
 - 4.5. Carga de polarización
 - 4.6. Desplazamiento eléctrico
 - 4.7. Ecuaciones fundamentales de la electrostática en dieléctricos. Ecuaciones de Maxwell
 - 4.8. Campos en la interfase de separación entre dos medios dieléctricos
 - 4.9. Energía electrostática en un medio dieléctrico
- 5. Conducción eléctrica
 - 5.1. Corriente eléctrica
 - 5.2. Densidad e intensidad de corriente
 - 5.3. Ley de Ohm. Formulación local y general. Circuito simple.
- 6. Magnetostática en el vacío
 - 6.1. Interacción magnética entre cargas puntuales en movimiento

- 6.2. Fuerza magnética sobre una carga puntual en movimiento. Fuerza de Lorentz. Propiedades de la fuerza magnética
- 6.3. Definición de campo de inducción magnética
- 6.4. Movimiento de una carga puntual en el seno de campos eléctricos y magnéticos. Casos particulares
- 6.5. Interacción magnética entre corrientes estacionarias
- 6.6. Campo de inducción magnética producido por distribuciones de corriente. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones
- 6.7. Ley de Ampère. Aplicaciones
- 6.8. Fuerza magnética y momento de la fuerza sobre elementos de corriente en el seno de un campo magnético
- 6.9. Dipolo magnético. Momento dipolar magnético. Efecto de un campo magnético exterior sobre un dipolo magnético
- 6.10. Fuerzas magnéticas y momentos ejercidos entre sí por dos circuitos eléctricos en interacción mutua
- 6.11. Ecuaciones de Maxwell de la magnetostática en el vacío. Potencial magnético vector
- 7. Magnetostática en medios materiales
 - 7.1. Magnetización de la materia
 - 7.2. Vector magnetización
 - 7.3. Corrientes de magnetización
 - 7.4. Caracterización del campo magnético en medios materiales. Campos B y H
 - 7.5. Ecuaciones fundamentales de la magnetostática en medios magnéticos. Ecuaciones de Maxwell
 - 7.6. Medios magnéticos lineales. Susceptibilidad magnética. Permeabilidad magnética relativa y absoluta
 - 7.7. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos
 - 7.8. Campos en la interfase de separación entre dos medios magnéticos
- 8. Fenómenos de inducción electromagnética
 - 8.1. El fenómeno de la inducción
 - 8.2. Ley de Faraday-Henry en formas integral y diferencial
 - 8.3. FEM inducida en un conductor que se mueve en el seno de un campo magnético
 - 8.4. Autoinducción. FEM inducida en un circuito recorrido por una corriente variable
 - 8.5. Coeficiente de autoinducción o autoinductancia
 - 8.6. Asociación de inductancias

- 8.7. Inducción mutua entre circuitos. FEM inducida mutuamente entre circuitos acoplados
- 8.8. Coeficientes de inducción mutua. Teorema de reciprocidad
- 8.9. Ecuaciones fundamentales de la electrodinámica. Ecuación de Ampère-Maxwell. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell
- 8.10. Circuito LR. Energía magnética. Densidad de energía magnética
- 9. Ondas electromagnéticas
 - 9.1. Generación de ondas electromagnéticas
 - 9.2. Velocidad de propagación. Carácter transversal de la perturbación. Transmisión de energía y momento.
 - 9.3. Ecuación de ondas. Ondas planas armónicas o monocromáticas. Superposición de ondas, reflexión y refracción
- 10. Termodinámica
 - 10.1. Sistema y Control. Variables de estado. Transformaciones.
 - 10.2. Energía Interna, calor y trabajo.
 - 10.3. Primer principio. Transformaciones de gases ideales.
 - 10.4. Segundo principio. Máquinas térmicas. Entropía.
- 11. Laboratorio
 - 11.1. Práctica de electrostática
 - 11.2. Práctica de conducción eléctrica
 - 11.3. Práctica de magnetostática

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>TEMA 1. CÁLCULO VECTORIAL. CAMPOS. Derivada parcial y operadores. Campo escalar. Gradiente y 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> <p>Resolución de problemas Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Campos Conservativos. Laplaciano. 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> <p>TEMA 2. ELECTROSTÁTICA DEL VACÍO. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Teorema de Gauss. Ecuaciones de la Electrostática. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Potencial electrostático. Relación campo-potencial. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

4	<p>Trabajo. Energía electrostática. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Tema 2. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 3. 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>			
5	<p>Resolución de problemas Tema 3. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TEMA 4. 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>Práctica de laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p>Campo en la interfase. Energía electrostática Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Tema 4. Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>TEMA 5. CONDUCCIÓN ELÉCTRICA. Densidad e Intensidad de corriente. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Asociación. Ley de Joule. Fuerza electromotriz. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Tema 5. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>TEMA 6. MAGNETOSTÁTICA DEL VACÍO. Inducción magnética de una carga en movimiento. Distribución de corriente. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ley de Ampère. Ecuaciones de la Magnetostática. Potencial vector.</p>	<p>Práctica de laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

	<p>Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Fuerza de Lorentz. Fuerzas entre cargas y entre circuitos. Amperio. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Resolución de problemas Tema 6. Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación intermedia EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
10	<p>TEMA 7. MAGNETOSTÁTICA DE MATERIALES. Momento dipolar. Campo y potencial de un dipolo magnético. 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>Materiales magnéticos. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Campo en la interfase. 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>	<p>Práctica de laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>TEMA 8. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. Ley de inducción de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas de inducción. Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Ley de Faraday-Henry. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Autoinducción. Inducción mutua Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Energía del campo electromagnético Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ecuaciones de Maxwell en medios materiales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

	<p>Resolución de problemas. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>TEMA 9. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS. Reflexión, refracción y polarización. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Difracción e interferencia. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aplicaciones. Resolución de problemas. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Tema 10: TERMODINAMICA. Conceptos básicos. Transformaciones. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Primer principio. Aplicaciones. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Segundo principio. Máquinas térmicas. Entropía. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de evaluación intermedia EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p> <p>Prácticas de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00</p>
16				
17				<p>Examen Ordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p>

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
9	Prueba de evaluación intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	3.5 / 10	CB2 CFB2 CT 3
15	Prueba de evaluación intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	3.5 / 10	CB2 CFB2 CT 3
15	Practicar de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	04:00	10%	5 / 10	CB2 CFB2 CT 3

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB2 CFB2 CT 3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario Prueba Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB2 CFB2 CT 3

7.2. Criterios de evaluación

1. Requisito de APROBADO en las Prácticas de Laboratorio. Para aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria es requisito necesario el haber obtenido una calificación igual a mayor que 5 puntos sobre 10 en las prácticas de laboratorio. Para obtener esta calificación será necesaria la realización presencial, individual o en grupo, de todas las prácticas de laboratorio y la presentación de los informes que el profesor estime convenientes. Las fechas, normas y lugar de realización de prácticas se indicarán en las clases o via Moodle 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 desarrollen, deberá solicitar al profesor encargado de laboratorio ser evaluado. Los alumnos que estén en estas circunstancias serán convocados personalmente a una sesión extraordinaria de prácticas para regularizar su situación y conseguir la calificación de las prácticas.

Una vez obtenida una calificación NP mayor o igual a 5 puntos en las prácticas, ésta se mantendrá para todas las convocatorias de evaluación de Física II de cualquier curso académico a las que concurra el/la alumno/a.

2. Evaluación progresiva. Combina la realización de las pruebas de evaluación intermedia (PEI) con el examen final ordinario. En esta modalidad, el estudiante podrá realizar el examen ordinario para mejorar la calificación aunque haya aprobado en las pruebas parciales. Las PEIs serán del tipo de test de respuesta múltiple y/o de desarrollo de respuestas a cuestiones y problemas. El formato definitivo de cada examen y la puntuación de cada pregunta se conocerán en el momento de la prueba.

En cada PEI se obtendrá una calificación C_i ($i = 1, 2$) con valor entre 0 y 10 puntos. Si el alumno no se presenta a una PEI, su calificación será 0 puntos a efectos de cálculo de la nota. Puede aprobarse la asignatura por esta modalidad siempre que se den simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- a) Cada C_i debe ser mayor o igual que 3.5 puntos.
- b) La nota media NC de las PEIs, $NC = (C_1 + C_2) / 2$, debe ser mayor o igual que 5.

Todo estudiante que no se presente al examen final ordinario tendrá como nota final $NF = 0.9 \cdot NC + 0.1 \cdot NP$ siempre y cuando se cumpla la condición (a) anterior. Si esta condición no se cumple, la nota final NF será siempre igual o inferior a 4.7 puntos, con el fin de informar al estudiante que no se han alcanzado las competencias y los objetivos mínimos para aprobar Física II en esta convocatoria. Si NF es mayor o igual que 5 puntos, el alumno habrá aprobado la asignatura.

3. Evaluación progresiva y examen final.

El alumno puede optar por realizar el examen final ordinario para mejorar su calificación incluso habiendo aprobado las PEIs. Este examen constará de dos partes, cada una vinculada a los temarios de las PEIs. En cada una de ellas 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 será 0 puntos. La calificación P_i ($i=1, 2$) asociada a cada una de las dos partes será la mayor de las notas obtenidas entre la PEI y la parte del examen final ordinario correspondiente, es decir: $P_i = \text{MAX} (C_i, E_i)$, $i=1,2$.

Si la nota de cada P_i es mayor o igual a 3.5, la nota media tras el examen final ordinario vendrá dada por $NE = (P_1 + P_2) / 2$. La nota final (NF) será $NF = 0.9 \cdot NE + NP$. Si la condición anterior no se cumple, la nota final NF será siempre igual o inferior a 4.7 puntos, con el fin de informar al estudiante que no se han alcanzado las competencias y los objetivos mínimos para aprobar Física II en esta convocatoria. La misma nota se dará si no se tiene una calificación mayor o igual que 5 en las prácticas de laboratorio.

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

4. Evaluación global.

Los alumnos que no hayan seguido la evaluación progresiva podrán presentarse al examen final ordinario y aprobarán la asignatura si obtienen una nota final NF mayor o igual que 5 puntos, donde $NF = 0.9 \cdot NO + 0.1 \cdot NP$, donde NO es la nota del examen final ordinario y NP la nota de prácticas.

5. Examen final extraordinario.

A esta modalidad de evaluación pueden optar los alumnos que no han aprobado la asignatura por la modalidades de evaluación progresiva o global. Ninguna de las calificaciones anteriores cuenta para esta modalidad. El examen final extraordinario será similar al final ordinario en cuanto a duración y nivel, pudiéndose alcanzar con él la máxima calificación. La prueba escrita tendrá una duración de tres horas, contará con preguntas que abarquen todo el temario y se calificará con una nota final NX en una escala de 0 a 10 puntos. No es necesario tener una calificación mayor o igual que 5 en las prácticas de laboratorio para aprobar por este procedimiento. Si NX es mayor o igual a 5 puntos, el alumno habrá aprobado la asignatura.

6. Información adicional a considerar.

6.1) Pruebas orales. Existe la posibilidad de realizar exámenes orales en todas las modalidades de evaluación en sustitución de las pruebas escritas para los siguientes 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 se realizará de la siguiente forma: se planteará por escrito 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.

6.2) La publicación de la solución de los exámenes en la plataforma Moodle podría retrasarse 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.

6.3) 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 quien obtengan las notas más altas de cada una de las convocatorias oficiales del curso (se reservará para el examen extraordinario un número de posibles matrículas de honor atendiendo a criterios de proporcionalidad). En caso de empate entre varios candidatos (cupos cubierto con notas de 10) se puede citar a los candidatos interesados en obtener Matrícula para dirimir sobre la concesión.

4.- 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
Unidad docente de Física II (Dpto. de Física Aplicadas a las Ingenierías Aeronáutica y Naval). "Problemas de Física II".	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. Texto de referencia a nivel mundial para estudiantes de ciencias e ingeniería.
BAUER W. y WESTFALL G. D., "Física para Ingeniería y Ciencias" Vol. 1 y 2, Mac Graw-Hill Interamericana, 2011. ISBN: 978-607-15-0545-3	Bibliografía	Numerosos 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.
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	
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	Bibliografía	Serie de lecciones magistrales mundialmente conocida sobre física básica, excepcional y accesible en plataformas como YouTube.
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/fisicaaplicada/ fisica-ii	Recursos web	En la plataforma OCW de la UPM incluye este material docente que puede servir de apoyo, con introducciones de teoría, tests de autoevaluación, ejercicios resueltos, ejercicios de examen, etc.
Laboratorio para la realización de prácticas (E S1.8)	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	
Espacio Moodle de la asignatura	Recursos web	Fundamentalmente, el MOODLE de Física II se usará como plataforma oficial telemática de comunicación para informar sobre tutorías, laboratorio, exámenes, notas provisionales, cambios de horarios, etc.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

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.