



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

85003212 - Física II

PLAN DE ESTUDIOS

08NV - Grado En Arquitectura Naval

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	85003212 - 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	08NV - Grado en Arquitectura Naval
Centro responsable de la titulación	08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Duque Campayo	P2.07 ETSIN	daniel.duque@upm.es	Sin horario. Consultar horario al principio del semestre
Juan Luis Cabrera Fernandez	ETSIAE	juanluis.cabrera@upm.es	Sin horario.

Jesus Maria Gomez Goñi (Coordinador/a)	P2.06 ETSIN	jesus.gomez.goni@upm.es	Sin horario. Consultar horario a principio del semestre
Jose Gaité Cuesta	ETSIAE	jose.gaité@upm.es	Sin horario.

* 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
Enriquez Fuentes, Cesar Daniel	c.enriquez.fuentes@gmail.com	Gomez Goñi, Jesus Maria

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Cálculo I
- Física I
- Álgebra Lineal Y Geometría

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Física de segundo de Bachillerato

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE 2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas

CG3 - Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Arquitectura Naval.

CT UPM 3 - Comunicación oral y escrita

4.2. Resultados del aprendizaje

RA4 - Comprender y aplicar los conceptos fundamentales del electromagnetismo a la resolución de problemas básicos de campos eléctricos y magnéticos, así como de circuitos eléctricos.

RA8 - Comprender los conceptos básicos de la Termodinámica y aplicarlos a problemas de interés en ingeniería.

RA5 - Resolver las ecuaciones de Maxwell para la propagación de campos eléctricos y magnéticos.

RA6 - Comprender los conceptos fundamentales de la óptica geométrica, física y electromagnética.

RA7 - Comprender el concepto estadístico de temperatura, aplicándolo a los gases ideales.

RA1 - Resolver problemas de electromagnetismo, ondas electromagnéticas, termodinámica y óptica relacionados con la ingeniería.

RA3 - Utilizar correctamente métodos básicos de medida experimental, así como tratar adecuadamente los datos, relacionándolos con las leyes físicas apropiadas.

RA9 - Conocer y aplicar los Principios de la Termodinámica a procesos térmicos.

RA11 - Conocer el significado y las unidades de las magnitudes físicas, así como su orden de magnitud y resolver problemas básicos de ingeniería, expresando el resultado numérico en las unidades físicas correspondientes.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Física II se dedica especialmente al estudio del electromagnetismo y la termodinámica, utilizando las ecuaciones de Maxwell, así como al análisis de circuitos, tanto de corriente continua, como alterna. Además, se estudian las ondas en general y las electromagnéticas en particular, junto con los fenómenos ondulatorios: interferencias, difracción y ondas estacionarias. Por último, se estudian los principios de la termodinámica, así como su aplicación a los procesos termodinámicos.

En la asignatura hay un Laboratorio en el que se harán una serie de prácticas, entre las que se encuentran las siguientes:

- Osciloscopio y generador de señal.
- Aparatos de medida eléctricos y ley de Ohm.
- Campo magnético y fuerza electromotriz inducida.
- Circuitos de corriente alterna.
- Oscilaciones amortiguadas y forzadas.
- Medida del calor de fusión.

5.2. Temario de la asignatura

1. Teoría de Campos

- 1.1. Campos escalares y vectoriales
- 1.2. Representación de campos
- 1.3. Gradiente de un campo escalar
- 1.4. Flujo de un campo vectorial. Divergencia
- 1.5. Teorema de Gauss o de la divergencia
- 1.6. Circulación de un campo vectorial. Rotacional
- 1.7. Campos conservativos
- 1.8. Laplaciano
- 1.9. Campos solenoidales
- 1.10. Teorema de Helmholtz

2. Campo eléctrico

- 2.1. Introducción. Carga eléctrica
- 2.2. Ley de Coulomb
- 2.3. Campo eléctrico
- 2.4. Teorema de Gauss. Aplicaciones
- 2.5. Potencial eléctrico
- 2.6. Condensadores. Capacidad
- 2.7. Dieléctricos. Polarización. Susceptibilidad y permitividad eléctricas. Vector desplazamiento eléctrico. Teorema de Gauss generalizado
- 2.8. Energía del campo eléctrico

3. Corriente eléctrica

- 3.1. Corriente eléctrica
- 3.2. Intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm: resistencia eléctrica
- 3.3. Asociaciones de resistencias
- 3.4. Ley de Joule
- 3.5. Fuerza electromotriz

- 3.6. Leyes de Kirchhoff
- 3.7. Circuitos RC
- 4. Campo magnético
 - 4.1. Fuerza de un campo magnético
 - 4.2. Movimiento de cargas en campos eléctricos y magnéticos
 - 4.3. Momentos de fuerza sobre espiras e imanes. Momento magnético
 - 4.4. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones
 - 4.5. Ley de Gauss para el magnetismo
 - 4.6. Ley de Ampère. Aplicaciones
 - 4.7. Materiales magnéticos. Imanación. Susceptibilidad magnética. Campo magnético H. Teorema de Ampère para materiales
 - 4.8. Teoría microscópica de los materiales magnéticos: Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo
- 5. Inducción electromagnética
 - 5.1. Flujo magnético
 - 5.2. Fem inducida y ley de Faraday. Ley de Lenz. Aplicaciones
 - 5.3. Inductancia
 - 5.4. Energía magnética
 - 5.5. Circuitos RL
- 6. Circuitos de corriente alterna
 - 6.1. Generadores de corriente alterna
 - 6.2. Resistencia, autoinducción y condensador conectados a una tensión alterna
 - 6.3. Circuito LCR serie
 - 6.4. Impedancia compleja
 - 6.5. Circuito LCR paralelo
 - 6.6. El transformador
- 7. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas
 - 7.1. Corriente de desplazamiento: Teorema de Ampère-Maxwell
 - 7.2. Ecuaciones de Maxwell
 - 7.3. Ecuación de ondas electromagnéticas

7.4. Polarización

7.5. Espectro electromagnético

7.6. Producción de ondas electromagnéticas

8. Termodinámica

8.1. Principio cero de la Termodinámica. Temperatura.

8.2. Gases ideales. Teoría cinética de los gases.

8.3. Primer principio de la termodinámica. Calor y trabajo.

8.4. Procesos termodinámicos: isoterms, isóbaros, isócoros y adiabáticos.

8.5. Segundo principio. Entropía.

8.6. Teorema de Carnot. Rendimiento de un ciclo.

9. Fenómenos ondulatorios. Óptica

9.1. Naturaleza de la luz

9.2. Leyes de la reflexión y de la refracción. Principios de Huygens y de Fermat

9.3. Tipos de ondas

9.4. Ecuación de ondas

9.5. Potencia e intensidad

9.6. Interferencia. Ondas estacionarias

9.7. Difracción

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Clase de Teoría (Tema 1) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 1) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Clase de Teoría (Tema 1) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 1) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clase de teoría (Tema 2) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de problemas (Tema 2) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p>Clase de Teoría (Tema 2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 2) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p>Clase de Teoría (Tema 2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 2) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p>Clase de Teoría (Tema 2) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 2) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

6	<p>Clase de Teoría (Tema 3) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 3) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Control 1: Temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
7	<p>Clase de Teoría (Tema 4) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 4) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p>Clase de Teoría (Tema 4) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 4) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Clase de Teoría (Tema 5) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 5) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Clase de Teoría (Tema 6) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 6) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Control 2: Temas 3, 4 y 5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
11	<p>Clase de Teoría (Tema 7) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 7) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Clase de Teoría (Tema 8) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 8) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Clase de Teoría (Tema 8) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 8) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

14	<p>Clase de Teoría (Tema 8) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 8) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Clase de Teoría (Tema 9) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase de Problemas (Tema 9) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Control 3: Temas 6, 7, 8 y 9 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p>Informe de Laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Examen Final (evaluación continua) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> <p>Examen Final (sólo examen final) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p> <p>Examen Final de Laboratorio EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
6	Control 1: Tems 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	13.33%	0 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
10	Control 2: Tems 3, 4 y 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	13.33%	0 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
15	Control 3: Tems 6, 7, 8 y 9	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	13.34%	0 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
15	Informe de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
17	Examen Final (evaluación continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	3 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
17	Examen Final de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	10%	3 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Informe de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
17	Examen Final (sólo examen final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	3 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5
17	Examen Final de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	10%	3 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	80%	3 / 10	CG3 CB1 CE 2 CB5 CT UPM 3
Examen de Laboratorio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CT UPM 3 CG3 CB1 CE 2 CB5

7.2. Criterios de evaluación

Sistema general de evaluación

Teoría y problemas.

Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de teoría y problemas (TP) se evaluarán mediante el trabajo continuo (EC) (exámenes de clase, controles, problemas para entregar, etc.) y mediante una prueba final (F) (que podrá incluir cuestiones de teoría, problemas y cuestiones tipo test). El peso de estas dos es del 40% del total, para cada una de ellas, es decir:

$$TP = 0,4 \times EC + 0,4 \times F$$

Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en la prueba o examen final. La nota de evaluación continua (EC) y la de la prueba final (F) se obtendrán sobre 10 puntos.

Laboratorio.

Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en los procesos de aprendizaje de prácticas de laboratorio se evaluarán mediante el promedio entre la calificación de los informes de prácticas (INF) y un examen final de laboratorio (EL) que versará sobre los aspectos teóricos de la medida, de la incertidumbre y de las representaciones gráficas.

$$L = 0,1 \times (EL + INF) \text{ (en todo caso, nunca será mayor de 2).}$$

La nota de los informes de laboratorio (INF) y la del examen final de laboratorio (EL) se obtendrán sobre 10 puntos.

Será necesario obtener, al menos, una calificación de 3 sobre 10 en el examen de Laboratorio. Es obligatorio entregar los informes de las prácticas para poder aprobar el Laboratorio. Igualmente es obligatorio asistir a todas las prácticas previstas. En caso de no poder asistir a la sesión por causa justificada, se podrá recuperar en una sesión de recuperación.

Para poder aprobar la asignatura será necesario aprobar el Laboratorio (es decir, $L \geq 1$).

Los informes de prácticas se evaluarán de acuerdo con una rúbrica que se publicará junto con los guiones de prácticas.

Aquellos alumnos que no hayan superado el Laboratorio en cursos anteriores, pero ya lo hayan cursado, pueden optar por alguno de las siguientes opciones:

- Hacer el examen final de Laboratorio en las fechas fijadas por Jefatura de estudios. Su nota de laboratorio será exclusivamente la obtenida en dicho examen, es decir, $L = 0,2 \times EL$.

- Repetir el Laboratorio de la asignatura, apuntándose a los grupos de Laboratorio. En este caso, será obligatorio asistir a todas las sesiones de Laboratorio y entregar los informes para poder aprobar el laboratorio. Su nota se calculará como se especifica en la regla general (es decir, $L = 0,1 \times (EL + INF)$).

En la convocatoria extraordinaria de Laboratorio, la nota se obtendrá exclusivamente a partir del examen final de laboratorio, es decir, $L = 0,2 \times EL$.

Calificación final de la asignatura

Dependiendo de la disponibilidad, se podrá otorgar hasta un punto extra (X) de la nota adicional por la realización de actividades por parte del alumno, como seguimiento de cursos online (por ejemplo, de las iniciativas EdX o MiriadaX), cuestionarios online, presentaciones, controles de clase, entrega de ejercicios, etc. La calificación final de la asignatura (NF) vendrá dada por:

$NF = TP + L + X$ (nunca superior a 10), siempre que se cumpla la condición $L \geq 1$.

Es decir: es imprescindible aprobar el laboratorio.

La asignatura se considerará superada si $NF \geq 5$. En caso contrario, la asignatura no se considerará superada, guardándose únicamente la nota de Laboratorio (L), siempre que $L \geq 1$, para posteriores convocatorias.

Igualmente se conservará para siempre la asistencia obligatoria a las prácticas, una vez completadas, mientras no se modifique el Plan de Estudios vigente.

Normas específicas de evaluación

Para poder realizar el examen de teoría y problemas, será necesario haber realizado todas las prácticas del laboratorio.

Los alumnos pueden solicitar durante el primer mes del curso la exclusión de la evaluación continua, por escrito dirigido a la Jefatura de Estudios. En este caso podrán presentarse sólo al examen final de la asignatura, siempre que hayan aprobado el Laboratorio de la asignatura. En este caso, el examen final contará el 80% de la nota y la nota de Laboratorio el 20% restante.

No obstante lo anterior, y con carácter general, si la nota del examen final es mejor que la de la evaluación continua, se tomará la nota del examen final como nota de teoría y problemas (TP).

Advertencia

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los Estatutos de la UPM fija como deber del estudiante: "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario" y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro de texto 1	Bibliografía	Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D. y Freedman, R. A. Física Universitaria., 13 ^a Edición, Tomo 2. Pearson Addison-Wesley, México (2013)
Libro de texto 2	Bibliografía	Tipler, P. A. y Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología. 6 ^a Edición, Volumen 2. Editorial Reverté, Barcelona (2010)
Libro de consulta	Bibliografía	Serway, R. A. y Jewett, J. W. Jr. Física para Ciencias e Ingenierías. 7 ^a Edición, Volumen 2. Thomson-Paraninfo, México (2009)
Página web de la asignatura	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales

Punto de inicio	Recursos web	https://moodle.upm.es/puntodeinicio
OCW Preparación para la Universidad (Física)	Recursos web	http://ocw.upm.es/course/fisica-prep-universidad
Laboratorio de Física	Equipamiento	Equipos e instrumentación para la realización de prácticas de electromagnetismo, circuitos eléctricos, ondas y óptica. Ordenadores con conexión a Internet

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Objetivos de desarrollo sostenible:

La asignatura se relaciona con el ODS4

