



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65001007 - Fisica li

PLAN DE ESTUDIOS

06GE - Grado En Ingenieria Geologica

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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65001007 - Fisica II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06GE - Grado en Ingenieria Geologica
Centro responsable de la titulación	06 - E.T.S. De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Medina Ferro (Coordinador/a)	410	rafael.medina@upm.es	X - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00 Confirmar por email
Miguel Angel Porras Borrego	408	miguelangel.porras@upm.es	L - 13:00 - 16:00 M - 13:00 - 16:00 Confirmar por email

Barbara Biosca Valiente	403	barbara.biosca@upm.es	M - 10:00 - 12:00 X - 12:15 - 14:15 J - 12:00 - 14:00 Confirmar por email
Nilo Mata Cervera	427	n.mata@upm.es	Sin horario.
Raul Garcia Alvarez	407	raul.galvarez@upm.es	Sin horario.
Ana Isabel Bayon Rojo	402	anaisabel.bayon@upm.es	L - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00

* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Derivación e integración de funciones

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Geológica.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

F4 - 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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Aplicar las técnicas experimentales correspondientes.

RA38 - Conocer los principios de la física cuántica.

RA39 - Adquirir las técnicas necesarias para poder plantear, analizar y resolver problemas.

RA36 - Conocer los modelos matemáticos fundamentales utilizados en la teoría de campos y aplicarlos al estudio del campo electrostático y gravitatorio.

RA37 - Comprender los fundamentos físicos relacionados con las vibraciones y las ondas y su aplicación a la acústica y la óptica para poder abordar problemas en ingeniería.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Vibraciones mecánicas.
 - 1.1. Ecuaciones del movimiento vibratorio
 - 1.2. Movimiento armónico simple
 - 1.3. Oscilador armónico amortiguado
 - 1.4. Vibraciones forzadas. Resonancia
 - 1.5. Vibraciones en sistemas de varios grados de libertad
 - 1.6. Aplicación a sistemas mecánicos simples
2. Ondas
 - 2.1. Ondas unidimensionales
 - 2.2. Ondas tridimensionales
 - 2.3. Ecuación de ondas
 - 2.4. Ondas planas y esféricas
 - 2.5. Ondas armónicas. Frentes de ondas y velocidad de fase
 - 2.6. Superposición de ondas
 - 2.7. Ondas estacionarias
 - 2.8. Ondas no armónicas. Paquetes de onda. Velocidad de grupo
 - 2.9. Reflexión y refracción
 - 2.10. Ley de Snell y reflexión total
 - 2.11. Fenómenos de interferencia y difracción
3. Acústica
 - 3.1. Ondas en una cuerda tensa
 - 3.2. Ondas en sólidos elásticos
 - 3.3. Ondas sonoras o de presión en un gas
 - 3.4. Velocidad del sonido
 - 3.5. Intensidad de las ondas sonoras
 - 3.6. Efecto Doppler
4. Óptica

- 4.1. Óptica ondulatoria y óptica geométrica
- 4.2. Velocidad de la luz. Índice de refracción
- 4.3. Transversalidad de las ondas luminosas. Polarización de la luz
- 4.4. Intensidad de las ondas luminosas
- 4.5. Reflexión y refracción de la luz
- 4.6. Polarización por reflexión
- 4.7. Reflexión y refracción en superficies esféricas
- 4.8. Instrumentos ópticos
5. Física cuántica
 - 5.1. Orígenes y fundamentos de la física cuántica
 - 5.2. Fundamentos matemáticos: operadores y valores propios
 - 5.3. Dualidad onda-corpúsculo. La doble rendija. Principio de indeterminación de Heisenberg
 - 5.4. Función de probabilidad. Longitud de onda de De Broglie
 - 5.5. Ecuación de Schrödinger. Estados estacionarios. El operador Hamiltoniano
 - 5.6. Partícula libre, escalón, barrera y pozo de potencial. Oscilador armónico
 - 5.7. Cuantización del momento angular
 - 5.8. El átomo de hidrógeno
 - 5.9. Átomos y moléculas
 - 5.10. Núcleos y partículas elementales. Principio de exclusión de Pauli
6. Campos escalares y vectoriales
 - 6.1. Concepto de Campo. Tipos de Campos. Representación
 - 6.2. Derivada direccional
 - 6.3. Gradiente de un campo escalar
 - 6.4. Circulación y rotacional de un campo vectorial
 - 6.5. Flujo y divergencia de un campo vectorial
 - 6.6. Teoremas de Stokes y de Ostrogradski-Gauss
 - 6.7. Campos conservativos. Potencial
7. Campos Newtonianos
 - 7.1. Ley del inverso del cuadrado de la distancia

7.2. Potencial. Energía potencial

7.3. Principio de superposición de campos y potenciales

7.4. Teorema de Gauss

7.5. Ecuaciones de Poisson y Laplace

7.6. Campo y potencial gravitatorios

7.7. Campo y potencial electrostáticos

8. Gravitación

8.1. Ley de gravitación universal

8.2. Leyes de Kepler

8.3. Órbitas de planetas y satélites

8.4. Masas inercial y gravitatoria

8.5. Aceleración de la gravedad en la tierra. Efecto de la rotación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	T1. Vibraciones mecánicas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T1. Vibraciones mecánicas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	T1. Vibraciones mecánicas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T1. Vibraciones mecánicas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	T1. Vibraciones mecánicas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T1. Vibraciones mecánicas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	T2. Ondas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas T2. Ondas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Experiencia de laboratorio del tema 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	T2. Ondas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T2. Ondas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	T2. Ondas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas T3. Acústica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

7	<p>T3. Acústica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3. Acústica Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>T4. Óptica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T4. Óptica Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Prueba de evaluación progresiva (E1) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>T4. Óptica Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación progresiva (E1) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>T5. Física cuántica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T5. Física cuántica Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Prácticas de laboratorio. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>T5. Física cuántica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T6. Campos escalares y vectoriales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>T6. Campos escalares y vectoriales Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>T7. Campos newtonianos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>T7. Campos newtonianos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>T7. Campos newtonianos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T7. Campos newtonianos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

14	<p>T7. Campos newtonianos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>T8. Gravitación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15				<p>Evaluación del laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 02:00</p>
16				
17				<p>Prueba de evaluación global (GLOBAL/E2) para estudiantes que han superado la nota mínima en la prueba E1. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Prueba de evaluación global (GLOBAL) 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 progresiva (E1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3,5 / 10	CG1 CG2 F4 CG3 CG6 CG10
15	Evaluación del laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	%	5 / 10	F4 CG1 CG2 CG3 CG6 CG10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación del laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	%	5 / 10	F4 CG1 CG2 CG3 CG6 CG10
17	Prueba de evaluación global (GLOBAL/E2) para estudiantes que han superado la nota mínima en la prueba E1.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	F4 CG1 CG2 CG3 CG6 CG10
17	Prueba de evaluación global (GLOBAL)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	/ 10	F4 CG1 CG2 CG3 CG6 CG10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	F4 CG1 CG2 CG3 CG6 CG10
Laboratorio: Evaluación del laboratorio obtenida durante el curso. Actividad no recuperable.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	%	5 / 10	F4 CG1 CG2 CG3 CG6 CG10

7.2. Criterios de evaluación

1) CONVOCATORIA ORDINARIA

a) EVALUACIÓN (progresiva)

La evaluación progresiva consta de una prueba de evaluación (E1), de aproximadamente dos horas de duración, calificada sobre 10 puntos y cuyo peso en la calificación final es del 50%, y de las prácticas de laboratorio (LAB), calificadas como "apto" o "no apto".

1) LAB: Realización de las prácticas de laboratorio y elaboración del informe de prácticas. La actividad es de realización OBLIGATORIA y no recuperable. La no realización de las prácticas de laboratorio en los días y horas que se asignen supondrá la calificación de "No presentado" en la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria. La calificación del laboratorio será de "APTO" o "NO APTO". Si la calificación del laboratorio es "APTO" se considerará liberado para convocatorias posteriores.

2) E1: Realización de un ejercicio teórico-práctico de los temas 1 al 3, con resolución razonada de las cuestiones que se propongan, que cubra los indicadores de logro de la asignatura. Su peso en la calificación final es del 50% y se realizará hacia la semana 9 del curso. La prueba exige un mínimo de 3,5 sobre 10. De no superarse este mínimo, el estudiante deberá realizar la prueba global de la asignatura en su totalidad (GLOBAL). Si el alumno supera el mínimo, realizará una prueba global reducida (GLOBAL/E2).

b) PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Para obtener una calificación en la asignatura, el alumno debe presentarse a la prueba de evaluación global; de lo contrario, su calificación será "NO PRESENTADO".

Los alumnos que hayan superado el mínimo de 3,5 sobre 10 puntos en la prueba E1, realizarán una prueba de evaluación global (GLOBAL/E2), de aproximadamente dos horas de duración, que consistirá en la realización de un ejercicio teórico-práctico de los temas 4 al 8, con resolución razonada de las cuestiones que se propongan, que cubra los indicadores de logro de la asignatura y que se puntuará sobre 10 puntos. Su peso en la calificación final es del 50% y se realizará en la fecha del examen ordinario de la asignatura.

Para estos alumnos la calificación final de la asignatura será:

$$\text{Nota final} = 0,5 \cdot E1 + 0,5 \cdot \text{GLOBAL/E2}$$

Los alumnos que no hayan superado el mínimo de 3,5 sobre 10 puntos en la prueba E1, realizarán una prueba de evaluación global (GLOBAL), de aproximadamente tres horas de duración, que consistirá en la realización de un ejercicio teórico-práctico que cubrirá todos los indicadores de logro de la asignatura y que se puntuará sobre 10 puntos. Su peso en la calificación final es del 100% y se realizará en la fecha del examen ordinario de la asignatura.

Los alumnos que hayan superado el mínimo en la prueba E1, podrán optar por realizar esta prueba GLOBAL en lugar de la prueba GLOBAL/E2, siempre que lo soliciten con al menos una semana de antelación en una aplicación que se abrirá en Moodle.

Para estos alumnos la calificación final de la asignatura será:

$$\text{Nota final} = \text{GLOBAL}$$

Para superar la asignatura la "Nota final" deberá ser igual o superior a 5, con la condición adicional de haber realizado las prácticas de laboratorio en los días y horas que se asignen durante el curso (ACTIVIDAD OBLIGATORIA) y de haber obtenido la calificación de "APTO". Si el estudiante no realizase las prácticas de laboratorio, la Nota final será "NO PRESENTADO".

En el caso de que el estudiante obtuviese la calificación de "NO APTO" en las prácticas de laboratorio (LAB), la calificación de la asignatura en la convocatoria ordinaria será el valor de la "Nota final", si esta es inferior a 5, o de 4.9 si el valor de "Nota final" es superior o igual a 5. Sólo en el caso de que el estudiante obtenga una "Nota final" igual o superior a 5 y obtenga la calificación de "NO APTO" en el laboratorio, tendrá posibilidad de realizar un examen de laboratorio en la convocatoria extraordinaria para obtener la calificación de "APTO" .

La calificación final podrá mejorarse mediante calificaciones que el profesor pueda obtener a partir de preguntas realizadas a lo largo de las clases regladas, de entrega de ejercicios propuestos o de la actividad desarrollada en el laboratorio.

2) CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Todos los alumnos que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria, con la condición adicional de haber realizado las prácticas de laboratorio en los días y horas que se asignen durante el curso (ACTIVIDAD OBLIGATORIA) y hayan obtenido la calificación de "APTO" en las mismas.

Sólo en el caso de que el estudiante hubiera obtenido una "Nota final" igual o superior a 5 en la convocatoria ordinaria y la calificación de "NO APTO" en el laboratorio, tendrá posibilidad de realizar únicamente un examen de laboratorio en la convocatoria extraordinaria para obtener la calificación de "APTO". De obtener en este examen la calificación de "APTO", la "Nota Final" será la que hubiera obtenido en la convocatoria ordinaria de haber obtenido "APTO" en el laboratorio. En el caso de que el resultado fuera "NO APTO", la calificación final en la convocatoria extraordinaria sería de 4.9.

La evaluación de la convocatoria extraordinaria consistirá en un ejercicio teórico-práctico (EXAMEN), que cubrirá todos los indicadores de logro de la asignatura, y se puntuará sobre 10 puntos. La calificación final de la asignatura será:

Nota final= EXAMEN

Para superar la asignatura la "Nota final" deberá ser igual o superior a 5, con la condición adicional de haber realizado las prácticas de laboratorio en los días y horas que se asignen durante el curso (ACTIVIDAD OBLIGATORIA) y de haber obtenido la calificación de "APTO". Si el estudiante no hubiera realizado las prácticas de laboratorio, la Nota final será "NO PRESENTADO".

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Alonso y Finn; Física, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 1995.	Bibliografía	
Burbano de Ercilla et al.; Física General, Tebar. 2006.	Bibliografía	
Sears et al.; Física Universitaria, Vol. 1 y 2. 2004.	Bibliografía	
Tipler; Física, Vol. 1 y 2, Ed Reverté. 1988 y 1987.	Bibliografía	
A.P. French,; Vibraciones y Ondas, Reverté. 1993.	Bibliografía	
Berkeley Physics Course, Vol. 3, Ondas. 1977.	Bibliografía	
Gascón, Bayón, Medina, Porras y Salazar, Electricidad y Magnetismo. Pearson - Prentice Hall. 2004	Bibliografía	
Plataforma Moodle: asignatura Física II	Recursos web	
10 Unidades experimentales para realizar análisis de vibraciones mecánicas simples	Equipamiento	
10 Unidades experimentales para realizar prácticas de óptica	Equipamiento	
Diverso equipamiento experimental para mostrar experiencias prácticas aclaratorias de la materia impartida	Equipamiento	

Equipamiento informático	Equipamiento	
--------------------------	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

COMENTARIO SOBRE LAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO (ACTIVIDAD TIPO 2)

Hay dos actividades de laboratorio que se realizan en grupos reducidos y que no se realizan en la semana especificada, sino en el momento que corresponda al grupo asignado. La semana indicada en el cronograma es aquella en la que se prevé empiece el primer grupo de la actividad.

DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Prácticas de laboratorio: calidad de las medidas y de la presentación, y análisis de resultados.
- Pruebas de evaluación: resoluciones correctas y bien razonadas.