



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001

Escuela Politécnica de
Enseñanza Superior

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

305000112 - Física

PLAN DE ESTUDIOS

30GM - Grado En Matematicas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	305000112 - Física
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	30GM - Grado en Matematicas
Centro responsable de la titulación	30 - Escuela Politecnica De Enseñanza Superior
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alvaro Perez Raposo (Coordinador/a)	ETSEdificación	alvaro.p.raposo@upm.es	Sin horario. Pedir cita por correo electrónico

* 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

- Programación
- Álgebra Lineal
- Cálculo En Una Variable
- Cálculo En Varias Variables

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se utilizarán conocimientos de asignaturas que se cursan a la vez que Física, como Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I y Análisis Vectorial, en coordinación con dichas asignaturas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos de sistemas reales, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan, explicitando las características del sistema recogidas en el modelo y las no consideradas en el mismo.

CG2 - Reconocer la presencia de la Matemática subyacente en la Naturaleza, en la Ciencia, en la Tecnología y en el Arte. Reconocer a la Matemática como parte integrante de la Educación y la Cultura.

CG5 - Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridas en el campo de la matemática en diferentes materias del plan de estudios para enfocarlas en posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA103 - Identificar, en sistemas mecánicos, las magnitudes que permiten determinar su estado y estudiar su evolución según los principios de la dinámica newtoniana.

RA106 - Plantear y resolver problemas básicos del movimiento de un sistema de partículas o cargas sometidas a fuerzas conocidas, con énfasis en los campos de fuerza gravitatorios, eléctrico y magnético.

RA107 - Calcular la trayectoria de una partícula sometida a un potencial central.

RA105 - Describir la Teoría de la Gravitación Universal de Newton y la ley de Coulomb.

RA137 - Describir el movimiento de un sólido rígido

RA109 - Identificar y analizar los procesos de interferencia y las ondas estacionarias.

RA104 - Calcular las magnitudes trabajo y energía y aplicar los principios de conservación.

RA108 - Discernir las propiedades que diferencian el movimiento de partículas del movimiento ondulatorio así como las propiedades que comparten.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Física se enmarca en la materia de Modelización y Simulación del Grado en Matemáticas y pretende dar una visión de algunos temas fundamentales de física desde el punto de vista de la modelización matemática de los mismos.

Para conjugar ambas visiones, la física y la matemática, se hará énfasis primero en la física conceptual, sin necesidad de un modelo matemático, para comprender la esencia de los fenómenos estudiados; segundo, se buscará describir los fenómenos mediante modelos matemáticos, y estos se aplicarán a experimentos realizados en clase para comparar predicciones del modelo con medidas reales.

Los temas que se abordan, todos ellos a modo de somera introducción, serán mecánica newtoniana y principios de conservación, vibraciones y ondas, electromagnetismo y calor y temperatura.

Los modelos matemáticos a utilizar harán uso abundante de las herramientas matemáticas estudiadas en otras asignaturas, tanto previas (como álgebra lineal, cálculo, programación) como simultáneas con esta (caso de

ecuaciones diferenciales ordinarias 1, análisis vectorial) con las cuales se establece la adecuada coordinación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Mecánica newtoniana
 - 1.1. Estática
 - 1.2. Dinámica. Leyes de conservación
2. Vibraciones y ondas
 - 2.1. Pequeñas vibraciones, modos normales
 - 2.2. Ecuación de la cuerda vibrante
3. Electricidad y magnetismo
 - 3.1. Introducción a los campos gravitatorio, eléctrico y magnético. Potenciales
 - 3.2. Circuitos sencillos de corriente continua
4. Calor y temperatura
 - 4.1. Calor, temperatura y capacidad calorífica
 - 4.2. Transmisión de calor: conducción, convección, radiación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: estática: clases de discusión de conceptos y resolución de problemas Duración: 05:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
2	Tema 1: dinámica de la partícula: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 1: dinámica de sólido rígido: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema 1: clases de modelización de experimentos de laboratorio. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 1: preparación de experimentos y toma de medidas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega 1: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 08:00
5	Tema 2: pequeñas vibraciones: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Tema 2: ecuación de la cuerda vibrante: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Tema 2: clases de modelización de experimentos de laboratorio. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 2: preparación de experimentos y toma de medidas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega 2: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 08:00
8	Tema 3: campo gravitatorio: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

9	Tema 3: campo electromagnético: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
10	Tema 3: circuitos eléctricos sencillos: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Primer parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11	Tema 3: clases de modelización de experimentos de laboratorio. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 3: preparación de experimentos y toma de medidas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega 3: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 08:00
12	Tema 4: capacidad calorífica: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Tema 4: transmisión de calor: clases de discusión de conceptos y planteamiento y resolución de problemas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Tema 4: clases de modelización de experimentos de laboratorio. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Tema 4: preparación de experimentos y toma de medidas Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega 4: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 08:00
15				Participación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				
17				Segundo parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen global de conceptos y problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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
4	Entrega 1: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
7	Entrega 2: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
10	Primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	2.5 / 10	CG2 CE6 CG5
11	Entrega 3: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
14	Entrega 4: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
15	Participación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CE6 CG2 CG5
17	Segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	2.5 / 10	CG2 CE6 CG5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega 1: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
7	Entrega 2: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
11	Entrega 3: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
14	Entrega 4: descripción de experimento y medidas tomadas, descripción del modelo matemático elegido, comparación de medidas y predicciones.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CG2 CE6 CG5
17	Examen global de conceptos y problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CE6 CG2 CG5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Consta de dos partes: 1. Examen global de conceptos y problemas (50%) 2. Prácticas realizadas durante el curso (50%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE6 CG2 CG5

7.2. Criterios de evaluación

El objetivo de la asignatura es el aprendizaje de la conexión entre modelos matemáticos y experimentos con medidas reales de fenómenos físicos. Por ello la evaluación está muy centrada en las experiencias de laboratorio junto con los modelos matemáticos que las describen.

Hay 4 entregas que corresponden a esta actividad, una por cada tema, y forman parte tanto de la evaluación progresiva, como de la prueba global e incluso la evaluación en convocatoria extraordinaria. Por otro lado, no son recuperables y deberán realizarse en los días indicados para ello. **Estas entregas suponen el 50% de la calificación de la asignatura.**

El otro 50% se distribuye del siguiente modo:

- **En la convocatoria ordinaria, evaluación progresiva:**
 - primer parcial: 20%, con nota mínima de 2.5 sobre 10 para que se aplique la evaluación progresiva.
 - segundo parcial: 20%, con nota mínima de 2.5 sobre 10 para que se aplique la evaluación progresiva. (se realizará el mismo día que el examen global)
 - asistencia y participación: 10%
- **En la convocatoria ordinaria, evaluación por prueba global:** un único examen con valor de 50%.
- **En la convocatoria extraordinaria:** un único examen con valor de 50%

De forma complementaria a lo anterior, el profesor propondrá una serie de problemas avanzados cuya resolución supondrá 0.5 puntos más de nota global en la convocatoria ordinaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Feynman, Leighton, Sands "The Feynman Lectures on Physics"	Bibliografía	Clásico libro de texto con mucha carga conceptual. Ahora disponible on-line.
P.G. Hewitt, "Conceptual Physics, 12th edition", Ed. Pearson	Bibliografía	Libro de texto para la parte conceptual de física. Se utilizará principalmente como fuente para aula invertida.
P.A. Tipler, "Física", Ed. Reverté	Bibliografía	Libro de consulta adicional.
Notas de la asignatura de Física elaboradas por el profesor	Bibliografía	Estas notas, escritas por el profesor, serán la base para la introducción y el trabajo con modelos matemáticos para algunos temas.
Página web de la asignatura en Moodle	Recursos web	Repositorio de material, plataforma de comunicación y de entrega de trabajos evaluables.
E. Mazur, "Peer Instruction", Ed. Pearson	Bibliografía	Descripción del método Mazur por su autor y fuente de cuestiones conceptuales de física.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los siguientes objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas:

- **ODS 4, Educación:** Los contenidos de la asignatura contribuirán con la meta 4.7 de este ODS: "asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible"
- **ODS 6, Agua limpia y saneamiento:** Siguiendo el consejo de la página de Naciones Unidas, "no desperdicias agua", durante los experimentos de las prácticas de la asignatura, de los que varios hacen

uso de agua, se pedirá que el agua utilizada no se descarte simplemente por el desagüe, sino que se aproveche dado que no se va deteriorar en ningún modo, por ejemplo para riego.

- **ODS 7, Energía asequible y no contaminante:** El estudio del concepto de energía es central en esta asignatura y, en particular, su medida, lo cual se enfocará indirectamente en la dirección que indica este ODS. En particular se estudiarán distintas fuentes de energía comparando sus capacidades de generación.
- **ODS 12, Producción y consumo responsables:** Seguiremos el consejo de la página de Naciones Unidas, "recicla el papel, el plástico, el vidrio y el aluminio", durante los experimentos de las prácticas de la asignatura.
- **ODS 13, Acción por el clima:** Como parte del contenido de la asignatura se estudiará el efecto invernadero causante del calentamiento global del planeta, lo cual ayuda a la toma de conciencia del problema.
- **ODS 14, Vida submarina:** Seguiremos el consejo de la página de Naciones Unidas, "no uses bolsas de plástico para mantener limpios los océanos", cuidando que el material que se use en las prácticas no suponga desperdicios, en particular, plásticos.