



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

305000148 - Mecánica

PLAN DE ESTUDIOS

30GM - Grado En Matematicas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	5
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	305000148 - Mecánica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	30GM - Grado en Matematicas
Centro responsable de la titulación	30 - Escuela Politecnica De Enseñanza Superior
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Leonardo Fernandez Jambrina		leonardo.fernandez@upm.es	Sin horario.
Fabricio Macia Lang	1.04	fabricio.macia@upm.es	Sin horario.
Ernesto Miguel Nungesser Luengo (Coordinador/a)	P1.14	em.nungesser@upm.es	L - 16:30 - 18:30 M - 16:30 - 18:30 J - 16:30 - 18:30

* 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
- Análisis Vectorial
- Álgebra Lineal
- Geometría I
- Cálculo En Varias Variables
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
- Cálculo En Una Variable

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Matemáticas no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

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

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

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar propiedades en distintos campos de la Matemática, para construir argumentaciones, elaborar cálculos y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

CE2 - Conocer y comprender demostraciones rigurosas de los principales teoremas de cada área de la Matemática y extraer de ellos corolarios mediante la particularización a casos concretos.

CE3 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE4 - Abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada o de otros ámbitos distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales.

CE5 - Comprobar con demostraciones hipótesis sobre un objeto matemático o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

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.

CE7 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y tecnologías de computación, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CG1 - Identificar la naturaleza, métodos y fines de los distintos campos de la Matemática y asociarlos con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

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.

CG3 - Utilizar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso desarrolladas a través del estudio de la Matemática en contextos tanto matemáticos como no matemáticos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA81 - Aplicar los conceptos y resultados matemáticos del análisis vectorial en la Física u otras disciplinas.

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

RA188 - Manejar los invariantes locales de curvas y superficies.

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.

RA139 - Conocer y seleccionar adecuadamente las herramientas matemáticas necesarias para formular, analizar y simular modelos matemáticos

RA149 - Representar mediante modelos matemáticos problemas reales de optimización con restricciones.

RA26 - Identificar, formular y probar resultados relativos al concepto de derivada e integral.

RA88 - Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden

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

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

RA144 - Analizar la sensibilidad de los modelos utilizados respecto a sus parámetros.

RA27 - Calcular derivadas e integrales y utilizarlas en problemas aplicados.

RA142 - Reconocer las hipótesis planteadas y los límites de aplicación de los modelos utilizados.

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

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

RA138 - Construir modelos matemáticos mediante ecuaciones diferenciales ordinarias

RA140 - Plantear, resolver e interpretar modelos matemáticos de problemas aplicados

RA137 - Describir el movimiento de un sólido rígido

RA187 - Aplicar las herramientas del cálculo diferencial al estudio de la geometría de curvas y superficies en el espacio tridimensional.

RA86 - Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales mediante distintos métodos

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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La idea de la asignatura es permitir que los estudiantes interesados en física matemática tengan un primer contacto con este campo tan amplio e interesante mediante la asignatura de mecánica. Se trata de impartir la asignatura desde un punto de vista matemático.

5.2. Temario de la asignatura

1. Mecánica Newtoniana
 - 1.1. Sistemas con un grado de libertad
 - 1.2. Ecuaciones del movimiento
 - 1.3. Hechos experimentales y ejemplos de sistemas mecánicos
 - 1.4. Fuerzas centrales
 - 1.5. Leyes de conservación
 - 1.6. Sistemas con dos grados de libertad
2. Mecánica Lagrangiana
 - 2.1. Principios variacionales
 - 2.2. Mecánica Lagrangiana sobre variedades
 - 2.3. Sólidos rígidos
3. Mecánica Hamiltoniana
 - 3.1. Formas diferenciales y derivada de Lie
 - 3.2. Variedades simplécticas
 - 3.3. Sistemas integrables: funciones generatrices y variables acción ángulo.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Teórico-Práctica del Tema 1 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase Teórico-Práctica del Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Hoja de ejercicios TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
4	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Hoja de ejercicios TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00

7	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 9 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Hoja de ejercicios TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
10	<p>Tema 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas con Python Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Prácticas con Python EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 11 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 12 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Hoja de ejercicios TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
13	<p>Tema 13 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 13 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 14 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 14 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Hoja de ejercicios TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

15	Prácticas con Python Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Prácticas con Python EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

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
3	Hoja de ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6%	/ 10	
6	Hoja de ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6%	/ 10	
9	Hoja de ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6%	/ 10	
10	Prácticas con Python	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	/ 10	
12	Hoja de ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6%	/ 10	
14	Hoja de ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6%	/ 10	CB2 CG3 CB1 CE2 CG2 CE3 CE7 CE6 CE4 CE5 CB3 CB4 CB5 CE1 CG1

15	Prácticas con Python	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	/ 10	
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CB2 CB3 CB1 CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB2 CB3 CB1 CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB2 CB3 CB1 CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación por Evaluación Progresiva: Cada tres semanas se va a entregar una hoja de ejercicios. Las hojas de ejercicios contarán un 30% de la nota. Los alumnos tendrán que hacer un trabajo y exponerlo durante 15 minutos. El trabajo y su exposición contará un 20% de la nota. Se harán dos prácticas de Python que valdrán el 50% de la nota. El 20% restante proviene del examen final que será un examen sobre las hojas de ejercicios que se podrán llevar al examen.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Métodos Matemáticos de la Mecánica Clásica, de V.I. Arnold. 1989	Bibliografía	Libro básico muy matemático
Physics for Mathematicians. Mechanics I. Spivak. 2010	Bibliografía	Libro básico algo más intuitivo,
Lectures on Dynamical Systems. Hamiltonian Vector Fields and Symplectic Capacities. Eduard Zehnder. 2010	Bibliografía	Libro matemático para la parte de mecánica hamiltoniana.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura