



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Aeronáutica y del Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145005503 - Mecanica Analitica

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145005503 - Mecanica Analitica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Javier Honrubia Checa		javier.honrubia@upm.es	Sin horario.
Rafael Ramis Abril		rafael.ramis@upm.es	Sin horario.
Fco. Javier Sanz Recio (Coordinador/a)	A179	franciscojavier.sanz@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

- Física I
- Física II
- Mecánica Clásica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Cálculo
- Ecuaciones diferenciales
- Álgebra

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE53 - Conocimiento adecuado y aplicado de la Mecánica Clásica, en sus formulaciones lagrangiana y hamiltoniana aplicadas a sistemas completos.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que permitan el aprendizaje continuo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA178 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos y técnicas de la Mecánica Analítica; en concreto, las Ecuaciones de Lagrange, las ecuaciones de Hamilton-Jacobi y las transformaciones canónicas, el equilibrio de sistemas dinámicos y las oscilaciones de 1 grado de libertad y de N grados de libertad.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En la primera parte de la asignatura se estudiará el formalismo lagrangiano, con ejemplos y aplicaciones, sus leyes de conservación y el teorema de Noether.

En la segunda parte se plantea el formalismo hamiltoniano, explicando de un modo sencillo la teoría de Hamilton Jacobi para la integración de las ecuaciones del movimiento y las condiciones de integrabilidad de un sistema hamiltoniano

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA LAGRANGIANA

- 1.1. Antecedentes: Dinámica de Newton para partículas y sistemas
- 1.2. Espacio de configuración. Deducción geométrica de las ecuaciones de Lagrange para un sistema sin ligaduras
- 1.3. Ecuaciones de Lagrange para una partícula. Coordenadas, velocidades y fuerzas generalizadas
- 1.4. Principios variacionales, Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange
- 1.5. Ligaduras y su clasificación. Grados de libertad. Sistemas holónomos: Multiplicadores de Lagrange y fuerzas de ligadura
- 1.6. Sistemas Lagrangianos. Potenciales generalizados. Ejemplos
- 1.7. Sistemas no holónomos
- 1.8. Constantes del movimiento. Variables cíclicas
- 1.9. Simetrías y leyes de conservación. Teorema de Noether

2. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA HAMILTONIANA

- 2.1. La función energía H y los momentos generalizados

- 2.2. Ecuaciones canónicas de Hamilton. Espacio fásico de coordenadas y momentos generalizados
- 2.3. Conservación de la energía, momento lineal y cinético en Mecánica Hamiltoniana
- 2.4. Obtención de constantes del movimiento. Los corchetes de Poisson y la notación simpléctica
- 2.5. Transformaciones canónicas. Función generatriz e invariancia del Corchete de Poisson
- 2.6. Las transformaciones canónicas básicas como ejemplos
- 2.7. La teoría de Hamilton-Jacobi

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	Lección Magistral Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	Lección Magistral Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	Lección Magistral Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	Lección Magistral Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

15	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Ejercicio Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16	Lección Magistral Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE53 CG3 CG9

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE53 CG3 CG9

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se hará mediante la realización de dos pruebas presenciales (en fechas que se notificarán en la Ordenación Académica de la ETSIAE o en clase) siendo necesario una calificación numérica igual o superior a 5 (sobre 10) en las dos pruebas para aprobar la asignatura.

Los exámenes se ajustarán a cuestiones (en preguntas teóricas y/o problemas) que evalúen los Resultados de Aprendizaje indicados (RA1?) sobre aquellos contenidos específicos tratados en las lecciones magistrales (LM) e ilustrados en las clases de problemas (RPA).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
GOLDSTEIN, H. ?Mecánica Clásica?. Ed. Reverte, Barcelona, 1994.	Bibliografía	
GOLSTEIN, POOLE Y SAFKO. ?Classical Mechanics?. Ed. Addison Wesley, 3ª Edición, 2002.	Bibliografía	
HAND, L. Y FINCH J. ?Analytical Mechanics. Ed. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1998.	Bibliografía	
CALKIN, M.G, ?Lagrangian and Hamiltonian Mechanics?. Ed. World Scientific, 1996.	Bibliografía	
F. J. SANZ RECIO & G. SANCHEZ ARRIASGA. MECÁNICA ANALÍTICA: LAGRANGIANA, HAMILTONIANA Y SISTEMAS DINÁMICOS. ISBN:978-84-486-1539-0	Bibliografía	

LANDAU, L .D. Y LIFSHITZ, E. M. ?Mecánica?. Ed. Reverte, Barcelona, 1970. ED.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	