



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

143001003 - Dinámica Del Vuelo

PLAN DE ESTUDIOS

14IB - Master Universitario En Ingeniería Aeronautica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143001003 - Dinámica del Vuelo
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IB - Master Universitario en Ingeniería Aeronautica
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Angel Gomez Tierno		miguelangel.gomez@upm.es	Sin horario.
Manuel Perez Cortes (Coordinador/a)		manuel.perez@upm.es	- -
Alvaro Cobo Gonzalez		alvaro.cobo.gonzalez@upm. es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Manuel Ruiz Delgado	manuel.ruizd@upm.es	ETSIAE

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Aeronáutica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Es muy conveniente el conocimiento de Mecánica del Vuelo a nivel de Grado

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE-VA-5 - Comprensión y dominio de la Mecánica del Vuelo Atmosférico (Actuaciones y Estabilidad y Control Estáticos y Dinámicos), y de la Mecánica Orbital y Dinámica de Actitud.

CG1 - Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.

CG10 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Aeronáutico.

CG11 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG12 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG15 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG6 - Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA122 - RA2.- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principales aspectos, desde un punto de vista cualitativo y analítico, que rigen la estabilidad dinámica longitudinal y lateral-direccional de un avión

RA124 - RA4.- Conocimiento y comprensión de los principales aspectos que rigen la mecánica orbital y la dinámica de actitud de los vehículos espaciales

RA123 - RA3.- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principales aspectos, desde un punto de vista cualitativo y analítico, que rigen la controlabilidad dinámica longitudinal y lateral-direccional de un avión

RA121 - RA1.- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de las ecuaciones básicas que rigen la mecánica del vuelo de un avión.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Basándose en conocimientos de Mecánica del Vuelo adquiridos en los estudios de Grado (Actuaciones y Estabilidad-Controlabilidad Estáticas), se desarrollan los conceptos más importantes de la Estabilidad y Controlabilidad Dinámicas de las aeronaves de ala fija, tanto longitudinal como lateral-direccional. Además se introducen los conceptos de Cualidades de Vuelo (Flying Qualities), Controlabilidad en Lazo Cerrado y Sistemas de Control de Vuelo (Flight Control Systems). Por último se estudian los principales aspectos que rigen la Mecánica Orbital y la Dinámica de Actitud de los vehículos espaciales.

Tema 0. CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA DINÁMICA DEL VUELO DE AVIONES

Tema 1. INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Tema 2. LINEALIZACIÓN DE LAS ECUACIONES GENERALES DEL MOVIMIENTO DEL AVIÓN

Tema 3. DERIVADAS DE ESTABILIDAD LONGITUDINALES

Tema 4. MODOS DINÁMICOS LONGITUDINALES

Tema 5. RESPUESTA DEL AVIÓN A ENTRADAS LONGITUDINALES

Tema 6. DERIVADAS DE ESTABILIDAD LATERAL-DIRECCIONALES

Tema 7. MODOS DINÁMICOS LATERAL-DIRECCIONALES

Tema 8. RESPUESTA DEL AVIÓN A ENTRADAS LATERAL-DIRECCIONALES

Tema 9. ESTABILIDAD Y CONTROLABILIDAD DINÁMICAS EN LAZO CERRADO

Tema 10. CUALIDADES DE VUELO (FQ)

Tema 11. SISTEMAS DE CONTROL DE VUELO (FCS)

Tema 12. MECÁNICA ORBITAL Y DINÁMICA DE ACTITUD DE VEHÍCULOS ESPACIALES

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 0. CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA DINÁMICA DEL VUELO DE AVIONES
2. Tema 1. INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA
3. Tema 2. LINEALIZACIÓN DE LAS ECUACIONES GENERALES DEL MOVIMIENTO DEL AVIÓN
4. Tema 3. DERIVADAS DE ESTABILIDAD LONGITUDINALES
5. Tema 4. MODOS DINÁMICOS LONGITUDINALES
6. Tema 5. RESPUESTA DEL AVIÓN A ENTRADAS LONGITUDINALES
7. Tema 6. DERIVADAS DE ESTABILIDAD LATERAL-DIRECCIONALES
8. Tema 7. MODOS DINÁMICOS LATERAL-DIRECCIONALES
9. Tema 8. RESPUESTA DEL AVIÓN A ENTRADAS LATERAL-DIRECCIONALES
10. Tema 9. ESTABILIDAD Y CONTROLABILIDAD DINÁMICAS EN LAZO CERRADO
11. Tema 10. CUALIDADES DE VUELO (FQ)
12. Tema 11. SISTEMAS DE CONTROL DE VUELO (FCS)
13. Tema 12. MECÁNICA ORBITAL Y DINÁMICA DE ACTITUD DE VEHÍCULOS ESPACIALES

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clases teoría/problemas Temas 0 y 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clases teoría/problemas Temas 0 y 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clases teoría/problemas Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Clases teoría/problemas Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Clases teoría/problemas Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Clases teoría/problemas Tema 4 Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Clases teoría/problemas Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Clases teoría/problemas Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prueba de evaluación de la primera parte de la asignatura (Temas 1 a 5) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de evaluación de la primera parte de la asignatura (Temas 1 a 5) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Clases teoría/problemas Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clases teoría/problemas Tema 8 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	Clases teoría/problemas Temas 9 y 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Clases teoría/problemas Temas 10 y 11 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<p>Clases teoría/problemas Tema 12 El Tema 12 se corresponde con la parte de dinámica orbital y podrá impartirse o bien de forma continua al final de la asignatura, o en días de clase elegidos a lo largo del curso.</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Clases teoría/problemas Tema 12 El Tema 12 se corresponde con la parte de dinámica orbital y podrá impartirse o bien de forma continua al final de la asignatura, o en días de clase elegidos a lo largo del curso.</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p>Clases teoría/problemas Tema 12 El Tema 12 se corresponde con la parte de dinámica orbital y podrá impartirse o bien de forma continua al final de la asignatura, o en días de clase elegidos a lo largo del curso.</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16				
17				<p>Prueba de evaluación de la segunda parte de la asignatura (Temas 6 a 11) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p> <p>Prueba de evaluación del último tema de la asignatura (tema 12 - dinámica orbital) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:45</p> <p>Examen final de toda la asignatura (temas 0 a 12) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00</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
8	Prueba de evaluación de la primera parte de la asignatura (Temas 1 a 5)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG11 CG1 CG6 CG10 CT3 CT5 CE-VA-5 CG12 CG15
17	Prueba de evaluación de la segunda parte de la asignatura (Temas 6 a 11)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	4 / 10	CG11 CG1 CG6 CG10 CT3 CT5 CE-VA-5 CG12 CG15
17	Prueba de evaluación del último tema de la asignatura (tema 12 - dinámica orbital)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	20%	4 / 10	CG11 CG1 CG6 CG10 CT3 CT5 CE-VA-5 CG12 CG15

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final de toda la asignatura (temas 0 a 12)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG11 CG1 CG6 CG10 CT3 CT5 CE-VA-5 CG12

igual que 5.

- Para la segunda parte de la asignatura (Temas 6 a 11 - dinámica lateral-direccional) se hará un Examen Parcial Liberatorio al final del curso, coincidiendo con la fecha del Examen Final. Esta parte contribuye en un 30% a la nota total de la asignatura. Para liberarlo para el examen extraordinario del curso académico es preciso sacar una nota mayor o igual que 5.
- Para la tercera parte de la asignatura (Tema 12 - dinámica orbital) se hará un Examen Parcial Liberatorio al final del curso, coincidiendo con la fecha del Examen Final. Esta parte contribuye en un 20% a la nota total de la asignatura. Para liberarlo para el examen extraordinario del curso académico es preciso sacar una nota mayor o igual que 5.

La nota final será:

$$NF = 0,5 * NP1 + 0,3 * NP2 + 0,2 * NP3 \text{ (con } NP1 \geq 4,0, NP2 \geq 4,0 \text{ y } NP3 \geq 4,0 \text{)}$$

NP1 = Nota correspondiente a los temas 1 al 5.

NP2 = Nota correspondiente a los temas 6 al 11.

NP3 = Nota correspondiente al tema 12.

En el Moodle de la asignatura se incluirán criterios más detallados para aprobar la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
M.A. GÓMEZ TIERNO, M. PÉREZ CORTÉS Y C. PUENTES MÁRQUEZ. "Mecánica del Vuelo". Ed. Garceta, 2ª Edición, 2012.	Bibliografía	Esencial
ETKIN, B. "Dynamics of Flight". Ed. John Wiley & Sons Inc., 2nd ed, New York, 1982	Bibliografía	
ETKIN, B. "Dynamics of Atmospheric Flight". Ed. John Wiley & Sons Inc., New York, 1972	Bibliografía	
COOK, M.V.: "Flight Dynamics Principles", Arnold, Great Britain, 1997.	Bibliografía	
ROSKAM, J: "Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls. Part I and II", Roskam Aviation and Engineering Corporation, USA, 1982.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, etc., y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas. En la plataforma Moodle de la asignatura se cuelgan todas las presentaciones de clase.
Laboratorio de Mecánica del Vuelo. Simuladores de vuelo	Equipamiento	