



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IB – MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA

Código **143001003**

Asignatura **DINÁMICA DEL VUELO**

Nombre en Inglés **FLIGHT DYNAMICS**

Módulo **VEHÍCULOS AEROSPACIALES**

Idiomas **CASTELLANO**

Curso	PRIMERO
Semestre	PRIMERO
Carácter	OB
Créditos	4 ECTS

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.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Asignaturas superadas: Se requiere acreditar, previamente, la titulación oficial de Graduado/a en Ingeniería Aeroespacial (u otro graduado similar que habilite para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Aeronáutico).

Otros requisitos:

b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

Otros Conocimientos:

3. COMPETENCIAS

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

CG3.- Capacidad para la dirección general y la dirección técnica de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos aeronáuticos y espaciales.

CG4.- Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.

CG5.- Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.

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

CG9.- Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.

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.
- CT3.- Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT4.- Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CT5.- Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT6.- Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT7.- Capacidad para trabajar en contextos internacionales.
- 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.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

5. PROFESORADO

Departamento: AERONAVES Y VEHÍCULOS ESPACIALES.

Coordinador de la Asignatura: Manuel PEREZ CORTES.

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ANTÓN DÍEZ, Miguel Antonio	miguelantonio.anton@upm.es	Edificio B. ETSIAE
GÓMEZ TIERNO, Miguel Ángel	miguelangel.gomez@upm.es	Edificio B. ETSIAE
GRACIA DÍEZ, Luis	luis.gracia@upm.es	Edificio B. ETSIAE
PÉREZ CORTÉS, Manuel	manuel.perez@upm.es	Edificio B. ETSIAE

Los horarios de tutorías estarán publicados en el Tablón de Anuncios del Dpto de Aeronaves y Vehículos Espaciales.

6. TEMARIO

- 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

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Clases teoría/problemas Temas 0 y 1			
2	Clases teoría/problemas Temas 0 y 1			
3	Clases teoría/problemas Tema 2			
4	Clases teoría/problemas Tema 2			
5	Clases teoría/problemas Tema 3			
6	Clases teoría/problemas Tema 4			
7	Clases teoría/problemas Tema 5			
8	Clases teoría/problemas Tema 6			Ex. Parcial liberatorio de los Temas 0-5
9	Clases teoría/problemas Tema 7			
10	Clases teoría/problemas Tema 8			
11	Clases teoría/problemas Temas 9 y 10			
12	Clases teoría/problemas Temas 10 y 11			
13	Clases teoría/problemas Tema 12			
14	Clases teoría/problemas Tema 12			
15	Clases teoría/problemas Tema 12			

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
16				Ex. Parcial liberatorio de los Temas 6-12 Ex. Final de los Temas 0-12

b) Actividades formativas.

Actividades formativas	EP	CT	CP	PL	TIE	TP	Otros*
ECTS	2,3	1	0,5			0,2	

EP: ESTUDIO Y TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO

CT: CLASES DE TEORÍA

CP: CLASES DE PROBLEMAS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

TIE: TRABAJOS INDIVIDUALES O EN EQUIPO

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

*Otros (especificar):

c) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	LM	PBL	RPA/MC	EIP	PL	Otros*
SI / NO	SI	NO	SI	NO	NO	

LM: LECCIÓN MAGISTRAL

PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

RPA/MC: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA / MÉTODO DEL CASO

EIP: EXPOSICIÓN DE INFORMES Y PROYECTOS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

*Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	Miguel Ángel GÓMEZ TIERNO
Vocal:	Manuel PÉREZ CORTÉS
Secretario:	Miguel Antonio ANTÓN DÍEZ
Suplente:	Luis GRACIA DÍEZ

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
8	Parcial liberatorio de los Temas 0-5		Examen escrito	2 h	50%	5,0	Todas
16	Parcial liberatorio de los Temas 6-12		Examen escrito	2 h	50%	5,0	Todas

16	Final de los Temas 0-12		Examen escrito	4 h		5,0	Todas
----	-------------------------	--	----------------	-----	--	-----	-------

c) Criterios de Evaluación.

Se establecerá una evaluación continuada en la cual se consideran las actividades realizadas, exámenes parciales a lo largo del semestre y/o examen final.

El estudiante podrá voluntariamente optar, según la normativa UPM, por evaluación continuada o evaluación en el examen final ordinario.

Los exámenes estarán compuestos de una parte teórica y otra de aplicación práctica:

- La parte teórica puede estar constituida por ejercicios tipo "test", ejercicios de preguntas de respuesta abierta o ejercicios de desarrollo de algún tema de la asignatura. Para la parte teórica no se podrán consultar libros ni apuntes.
- La parte de aplicación práctica estará constituida por ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura.

Sistema de calificación por evaluación continuada:

- Para la primera parte de la asignatura (Temas 0 a 5) se hará un Examen Parcial Liberatorio en la mitad del curso. Aquellos alumnos que lo suspendan, o que no se presenten, deberán presentarse al Examen Final.
- Para la segunda parte de la asignatura (Temas 6 a 12) se hará un Examen Parcial Liberatorio al final del curso, coincidiendo con el Examen Final. Aquellos alumnos que lo suspendan, o que no se presenten, deberán presentarse al Examen Extraordinario de julio.

La nota final, en el procedimiento de evaluación continuada, será:

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

NP1 = Nota parcial correspondiente a los temas 0 al 5.

NP2 = Nota parcial correspondiente a los temas 6 al 12.

Los alumnos que no hayan seguido el procedimiento de evaluación continuada, o que no hayan superado los criterios establecidos para dicho procedimiento, serán evaluados de la asignatura en un examen final ordinario con los criterios que establezca el Tribunal.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
Transparencias de clase	Bibliografía	Se cuelgan en el espacio MOODLE de la asignatura
M.A. GÓMEZ TIERNO, M. PÉREZ CORTÉS Y C. PUENTES MÁRQUEZ. "Mecánica del Vuelo". Ed. Garceta, 2ª Edición, 2012.	Bibliografía	
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	

Descripción	Tipo	Observaciones
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.
Laboratorio de Mecánica del Vuelo. Simuladores de vuelo.	Equipamiento	

10. OTRA INFORMACIÓN