



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

145032006 - Tecnología Aeroespacial

PLAN DE ESTUDIOS

14AE - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12
10. Adendas.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145032006 - Tecnología Aeroespacial
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14AE - Grado en Ingeniería Aeroespacial
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 *
Alejandro Sanchez Carmona	EC-108	alejandro.sanchezc@upm.es	Sin horario. Se publicará por otros medios
Sergio Marin Coca	EB-019	sergio.marin.coca@upm.es	Sin horario.
Alejandro Martinez-Cava Aguilar	EB-218	alejandro.martinezcava@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00

Alvaro Gomez Rodriguez	EC-103	alvaro.gomez.rodriguez@upm.es	Sin horario.
Sebastian Nicolas Franchini Longhi	EA-IDR	s.franchini@upm.es	L - 11:00 - 13:00 L - 14:30 - 16:30 X - 09:30 - 10:30 X - 14:30 - 15:30
Cristina Cuerno Rejado	EC-105	cristina.cuerno@upm.es	L - 16:00 - 18:00 M - 16:00 - 18:00 X - 16:00 - 18:00
Cristobal Jose Gallego Castillo	EB-215	cristobaljose.gallego@upm.es	L - 10:00 - 14:00 X - 14:00 - 16:00
Manuel Gascon Perez	EC-011	manuel.gascon@upm.es	M - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
Miguel Angel Gomez Tierno	EC-MdV	miguelangel.gomez@upm.es	L - 18:00 - 21:00 V - 18:00 - 21:00
Oscar Lopez Garcia	EB-215	oscar.lopez.garcia@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 14:00 - 15:00 X - 11:00 - 13:00 J - 14:00 - 15:00
Mikel Ogueta Gutierrez (Coordinador/a)	EA-IDR	mikel.ogueta@upm.es	M - 08:30 - 10:30 M - 13:00 - 14:00 J - 08:30 - 10:30 J - 13:00 - 14:00
Manuel Perez Cortes	EC-MdV	manuel.perez@upm.es	X - 17:00 - 20:00 V - 17:00 - 20:00
Demetrio Zorita Gomez-Escolar	EC-105	demetrio.zorita@upm.es	M - 18:00 - 21:00
Alvaro Cuerva Tejero	EB-215	alvaro.cuerva@upm.es	L - 09:00 - 13:00 X - 14:00 - 16:00
Juan Andres Cardenas Rondon	EB-019	ja.cardenas@upm.es	Sin horario.
Dan Cristian Gligor		dc.gligor@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
José Luis Ruiz Moral	joseluis.ruiz.moral@upm.es	UPM ETSIAE
Carlos Carbajosa Fernández	c.carbajosa@upm.es	UPM ETSIAE

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física I
- Cálculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimiento básico de lengua extranjera (inglés).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C05-TR - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos. TIPO: Competencias.

C11-TR - Capacidad para desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo en el ámbito aeroespacial. TIPO: Competencias.

HD12-VA - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo, sus cualidades y su control, las fuerzas aerodinámicas, y propulsivas, las actuaciones, la estabilidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

K07-CR - Comprender como las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo. TIPO: Conocimientos o contenidos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura proporciona una introducción a los fundamentos de la Ingeniería Aeroespacial. Los conceptos se desarrollan de modo que están adaptados a los conocimientos de matemáticas y física con los que cuentan los alumnos en el momento de cursar la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS AEROESPACIALES

1.1. Definiciones y clasificaciones. Aviones. Aeronaves de alas giratorias. Lanzadores y misiles. Vehículos espaciales.

2. PARTES DEL AVIÓN

2.1. Introducción. Fuselaje. Ala. Grupo motopropulsor. Superficies estabilizadores. Tren de aterrizaje.

3. ATMÓSFERA ESTÁNDAR INTERNACIONAL

3.1. Definición de altitud absoluta y geométrica. Hipótesis de la ISA. Estructura térmica de la atmósfera. Ecuación de la fluido-estática. Solución de la ISA para la troposfera y estratosfera.

4. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS.

4.1. Estados de la materia. Ecuación de conservación de la masa. Ecuación de Bernoulli

5. AERODINÁMICA

5.1. Geometría y nomenclatura de perfiles. Fuerzas aerodinámicas. Curvas características. Coeficientes adimensionales. Entrada en pérdida. Dispositivos hipersustentadores. Efectos de compresibilidad.

6. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN.

6.1. Sistema motopropulsor: motivación y fundamentos. Creación de empuje. Clasificación de los sistemas de propulsión. Envoltorio operacional de los distintos sistemas. Aspectos medioambientales.

7. INTRODUCCIÓN A LAS ACTUACIONES DEL AVIÓN.

7.1. Modelo físico-matemático del avión para el estudio de actuaciones. Sistemas de referencia. Vuelo horizontal rectilíneo y uniforme. Vuelo de ascenso/descenso rectilíneo y uniforme .Vuelo de planeo.

8. ACTUACIONES INTEGRALES.

8.1. Alcance. Autonomía. Envolvente operacional de la aeronave. Nomenclatura de pesos del avión. Limitaciones de pesos del avión. Diagramas carga de pago-alcance

9. CLASIFICACIÓN Y ARQUITECTURA DE AAG.

9.1. Tipos de aeronaves de alas giratorias. Configuración general de los helicópteros. Rotor y mandos de vuelo. Arquitectura de helicópteros. Problemas aerodinámicos. Resonancia en tierra.

10. MECÁNICA ORBITAL.

10.1. Leyes de Kepler. Ley de la Gravitación Universal de Newton. Problema de los dos cuerpos. Órbitas circulares. Caso general de órbitas. Constantes de los movimientos orbitales. Maniobras básicas. Incremento de velocidad

11. VEHÍCULOS ESPACIALES Y LANZADORES

11.1. Programas espaciales. Entorno espacial. Clasificación de las misiones y los vehículos espaciales. Bases de lanzamiento. Estaciones de seguimiento y control. Arquitectura de los vehículos espaciales.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción Asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 1-2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Temas 2-3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajos prácticos en grupos reducidos sobre atmósfera estándar Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Temas 4-5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajos prácticos en grupos reducidos sobre aerodinámica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajos prácticos en grupos reducidos de Actuaciones del avión Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Trabajos prácticos en grupos reducidos de Actuaciones del avión Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prueba de Evaluación Intermedia Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba de evaluación intermedia EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

11	Tema 10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajos prácticos en grupos reducidos de Mecánica orbital Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 11 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajos prácticos en grupos reducidos de Mecánica orbital Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Prácticas laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Prácticas laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Visita museo del aire Duración: 02:00 VP: Viaje de prácticas		
16				Entrega Informe Prácticas Laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 00:00 Entrega Informe Prácticas Laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
17				Evaluación del segundo parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

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
10	Prueba de evaluación intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	K07-CR C05-TR C11-TR HD12-VA
16	Entrega Informe Prácticas Laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	
17	Evaluación del segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	K07-CR C05-TR C11-TR HD12-VA

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Entrega Informe Prácticas Laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	5 / 10	K07-CR C05-TR C11-TR HD12-VA

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Examen extraordinario de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	5 / 10	
Entrega Informe Prácticas Laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación

La evaluación estará compuesta por dos apartados: examen y prácticas de laboratorio. La nota final de la convocatoria (NF) se obtiene a partir de las siguientes:

- Nota del examen (NE)
- Nota de prácticas (NPL)

La nota del examen (NE) se obtiene en un examen final. El examen final de la convocatoria de enero consiste en dos partes. Durante el curso se realizará un examen parcial, correspondiente a la primera parte del examen final de la convocatoria ordinaria de enero. Si la nota del parcial es mayor o igual que 5, el temario correspondiente a este parcial queda liberado para el examen final de enero. No obstante, el alumno podrá examinarse de dicha parte si lo desea, para lo que deberá comunicarlo mediante el enlace previsto para ello en el Moodle de la asignatura al menos una semana antes del examen y se utilizará la mayor de las dos notas obtenidas en esa parte. Todos los alumnos deben realizar la segunda parte del examen final en la convocatoria de enero independientemente de la calificación obtenida en el 1er parcial.

La nota del examen de la convocatoria ordinaria se determina como:

$$NE = (0.4 P1 + 0.45 P2)/0.85;$$

siendo P1 y P2 las notas obtenidas en cada una de las partes. De no disponerse de nota final para P1, la misma se sustituye por la obtenida en el primer parcial si es mayor o igual que 5 o por 0 en caso contrario. De ser la calificación de alguna de las partes menor que 4, la nota NE no podrá ser mayor de 4.

En las convocatorias extraordinarias la nota NE se obtiene de un examen final que consistirá en una sola prueba que abarcará el contenido total de la asignatura.

La nota de las prácticas de laboratorio (NPL) se obtiene de la evaluación del informe presentado. Las prácticas

de laboratorio de la asignatura son una actividad obligatoria no recuperable fuera del periodo lectivo. Su superación es un requisito para aprobar la asignatura. Los alumnos que no superen las prácticas no podrán presentarse a realizar el examen final.

La nota final de la convocatoria (NF):

- De no presentarse al examen final será no presentado salvo que tenga una nota NPL, en cuyo caso será el 15% de NPL, o, de no tenerla, haya comenzado las prácticas durante el curso, en cuyo caso será cero (0).
- De presentarse al examen final teniendo en las prácticas una nota menor de 5, será el 15% de NPL.
- De presentarse teniendo una nota NPL mayor o igual que 5 (cinco), NF será NE, si NE es menor que 5 (cinco), o la suma del 85 (ochenta y cinco) por ciento de NE y el 15 (quince) por ciento de NPL, si NE es mayor o igual que 5 (cinco).

Para aprobar la asignatura, se debe cumplir:

- las prácticas estén superadas ($NPL \geq 5$),
- el examen final esté aprobado ($NE \geq 5$) y
- la nota final sea mayor o igual que 5 ($NF \geq 5$)

Una vez que se han superado las prácticas, la nota obtenida se mantiene para todas las convocatorias siguientes, salvo en el caso de haber cambios sustanciales en los contenidos de estas actividades.

La discrepancia del peso total de la nota es debida a que en la Prueba final se cuenta también el 40% que se ha evaluado en la PEI

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
FRANCHINI, S Y LÓPEZ GARCÍA, O. "Introducción a la Ingeniería Aeroespacial". Ed. Garceta, 2ª edición, Madrid, 2011.	Bibliografía	La finalidad de este texto es proporcionar una introducción a los fundamentos de la ingeniería aeroespacial, centrandó el contenido en aquellos aspectos que rigen el movimiento de los vehículos aeroespaciales.
ANDERSON, JD. "Introduction to flight". Ed. McGraw-Hill, Boston, 5th Edition, USA, 2005.	Bibliografía	
ISIDORO CARMONA, A. "Aerodinámica y actuaciones de avión". Ed. Paraninfo, Madrid, 2004.	Bibliografía	
TORENBEEK, E Y WITTENBERG, H. "Flight Physics". Springer Verlag GmbH, NL, 2009.	Bibliografía	
F.J. SÁEZ NIETO, L PÉREZ SANZ Y V.F. GÓMEZ COMENDADOR. "La navegación aérea y el aeropuerto". Fundación AENA, Madrid, 2002.	Bibliografía	
M. GARCÍA CRUZADO. "Descubrir la operación de los aeropuertos". AENA, Madrid, 2008.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura	Recursos web	El espacio Moodle se empleará para poner disponibles para los alumnos más recursos didácticos, así como para la comunicación general
Laboratorio de Tecnología Aeroespacial	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos disponen del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El contenido de esta asignatura está alineado con alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como por ejemplo el [ODS9](#).

10. Adendas

- Finalmente la asignatura de Tecnología Aeroespacial no organizará una vista al Museo del Aire. Aunque inicialmente estaba prevista una prueba de evaluación intermedia, esta finalmente no se realizará, por lo que la nota del examen se sacará únicamente del examen final. Esta nota del examen tendrá un peso del 85% y la nota de las prácticas tendrá un peso del 15%.