



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

145007102 - Aeronaves De Ala Fija

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	10
7. Actividades y criterios de evaluación.....	13
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145007102 - Aeronaves de Ala Fija
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - 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 *
Luis Pablo Ruiz Calavera	C-104	luis.ruiz.calavera@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio
Alejandro Sanchez Carmona (Coordinador/a)	C-108	alejandro.sanchezc@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio

Jaime Garcia Benitez	C-104	jaime.gbenitez@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio
Alfredo Lopez Diez	C-108	alfredo.ldiez@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio
Dan Cristian Gligor	C-103	dc.gligor@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio
Cristina Cuerno Rejado	C-109	cristina.cuerno@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio
Alvaro Gomez Rodriguez	C-104	alvaro.gomez.rodriguez@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio
Diego Mejias Zori	C-108	diego.mejias.zori@upm.es	Sin horario. Publicadas por otro medio

* 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

- Estructuras Aeronauticas
- Aerodinamica Y Aeroelasticidad
- Mecanica Del Vuelo

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE26 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los sistemas de las aeronaves y los sistemas automáticos de control de vuelo de los vehículos aeroespaciales.

CE27 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves

CE28 - Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.

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

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA268 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos de cálculo de diseño y proyecto de aeronaves de ala fija.

RA269 - Conocimiento aplicado de los sistemas de las aeronaves.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Tipos de aeronaves de ala fija. Métodos de dimensionado y diseño de partes del avión (fuselaje, ala, superficies estabilizadoras, tren de aterrizaje, etc). Arquitectura y sistemas de a bordo.

5.2. Temario de la asignatura

1. EL PROYECTO DE AVIÓN

- 1.1. Programa y proyecto
- 1.2. Fases del proyecto
- 1.3. Diseños conceptual, preliminar y detallado
- 1.4. Certificación

2. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL PROYECTO Y LA OPERACIÓN DE AVIONES

- 2.1. Factores que intervienen en la adquisición de un avión
- 2.2. Costes de operación
- 2.3. Precio del avión
- 2.4. Coste del ciclo vital

3. TIPOS DE AERONAVES DE ALA FIJA Y CONDICIONES DE OPERACIÓN

- 3.1. Aviones de transporte
- 3.2. Aviones ligeros
- 3.3. Aviones de combate
- 3.4. Aviones sin piloto
- 3.5. Planeadores

4. DISEÑO Y DIMENSIONADO DEL FUSALEJE

- 4.1. Disposición de la cabina
- 4.2. Accesos y evacuación
- 4.3. Servicios en tierra
- 4.4. Dimensionado de la cabina y el fuselaje

5. ESTIMACIÓN DE LA POLAR

- 5.1. Polar del avión
- 5.2. Cálculo de los coeficientes de la polar
- 5.3. Reducción de la resistencia aerodinámica

6. MÉTODOS RÁPIDOS PARA LAS ACTUACIONES EN CRUCERO

- 6.1. Métodos rápidos de estimación de actuaciones
- 6.2. Ecuación de Breguet
- 6.3. Condiciones de crucero
- 6.4. Empuje o potencia necesarios para el crucero

7. MÉTODOS RÁPIDOS PARA LAS ACTUACIONES EN PISTA Y ASCENSO

- 7.1. Despegue
- 7.2. Subida
- 7.3. Aterrizaje

8. ESTIMACIÓN DE LOS PESOS DEL AVIÓN

- 8.1. Peso máximo de despegue
- 8.2. Carga de pago
- 8.3. Peso vacío
- 8.4. Peso de combustible

9. DIMENSIONADO INICIAL: PUNTO DE DISEÑO

- 9.1. Requisitos operativos
- 9.2. Selección del punto de diseño
- 9.3. Determinación de la superficie alar
- 9.4. Elección de la planta propulsora

10. DIAGRAMAS PESOS-ALCANCE Y CARGA DE PAGO-ALCANCE

- 10.1. Diagramas de pesos-alcances
- 10.2. Diagrama de carga de pago-alcance

11. DISEÑO DEL ALA: CRITERIOS GENERALES Y ELECCIÓN DEL PERFIL

- 11.1. Entrada en pérdida de alas
- 11.2. Comportamiento frente a ráfagas

11.3. Comportamiento en régimen subsónico alto

12. SELECCIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DEL ALA

12.1. Forma en planta

12.2. Alargamiento

12.3. Flecha y espesor

12.4. Estrechamiento y torsión

13. DISPOSITIVOS HIPERSUSTENTADORES Y SUPERFICIES DE MANDO

13.1. Dispositivos de borde de ataque y de salida

13.2. Estimación del coeficiente de sustentación máximo

13.3. Dimensionado de las superficies de mando

14. DISTRIBUCIÓN DE PESOS Y CENTRADO

14.1. Limitaciones en la posición del centro de gravedad

14.2. Diagrama de pesos - centro de gravedad

14.3. Centrado del avión

15. DISEÑO DE LA SUPERFICIE HORIZONTAL DE COLA

15.1. Funciones de la superficie horizontal de cola

15.2. Dimensionado del plano horizontal

15.3. Parámetros geométricos del plano horizontal

16. DISEÑO DE LA SUPERFICIE VERTICAL DE COLA

16.1. Funciones de la superficie vertical de cola

16.2. Dimensionado del plano vertical

16.3. Parámetros geométricos del plano vertical

17. DISPOSICIÓN DEL TREN DE ATERRIZAJE

17.1. Disposición del tren de aterrizaje

17.2. Límites en la posición de las patas

18. CARGAS DEÑ TREN DE ATERRIZAJE SOBRE LAS PATAS

18.1. Tipos de pistas

18.2. Métodos de cálculo de cargas sobre las pistas

19. ARQUITECTURA DEL AVIÓN

19.1. Introducción

19.2. Estructura

19.3. Sistemas y equipos

20. CONTROLES E INDICADORES EN LA CABINA DE VUELO

20.1. Requisitos y normas

20.2. Elementos y mecanismos

20.3. Integración de datos y presentación

21. SISTEMA DE COMBUSTIBLE

21.1. Funciones

21.2. Componentes

21.3. Funcionamiento

22. SISTEMA ELÉCTRICO

22.1. Funciones

22.2. Componentes

22.3. Funcionamiento

23. SISTEMA HIDRÁULICO

23.1. Funciones

23.2. Componentes

23.3. Funcionamiento

24. SISTEMA NEUMÁTICO

24.1. Funciones

24.2. Componentes

24.3. Funcionamiento

25. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

25.1. Funciones

25.2. Componentes

25.3. Funcionamiento

26. CONTROLES DE VUELO

26.1. Introducción

26.2. Controles primarios

26.3. Controles secundarios

27. INSTRUMENTOS DE VUELO

27.1. Introducción

27.2. Sistema de pitot-estática

27.3. Altimetro

27.4. Anemómetro

28. INSTRUMENTOS Y SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

28.1. Brújula magnética

28.2. Glrodireccional

28.3. Sistemas de navegación

29. INSTRUMENTOS Y SISTEMAS DE MOTOR

29.1. Instrumentación mínima

29.2. Medidores de revoluciones, temperaturas y presiones

29.3. Cantidad y flujo de combustible

29.4. Control de potencia

30. INSTALACIONES PROPIAS DE AERONAVES MILITARES

30.1. Diferencias entre aeronaves comerciales y militares

30.2. Sistemas militares

30.3. UAV

30.4. Sistemas stealth

31. AVIÓNICA

31.1. Introducción

31.2. Procesadores, memorias y buses de datos

31.3. Arquitectura LRU y aviónica modular integrada

32. COMUNICACIONES

32.1. Introducción

32.2. Radiocomunicaciones

32.3. Comunicaciones internas

33. TREN DE ATERRIZAJE

33.1. Funciones

33.2. Componentes

33.3. Funcionamiento

34. SISTEMAS DE EMERGENCIA

34.1. Sistema anti-incendios

34.2. Sistema de oxígeno

34.3. Evacuación de emergencia

34.4. Otros sistemas de emergencia

35. OTROS SISTEMAS DEL AVIÓN

35.1. Sistemas de alerta

35.2. Sistema anti-hielo y de deshielo

35.3. Protección contra rayos

35.4. Luces de precisión

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 9 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

5	<p>Tema 10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 11-12 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 13 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 14 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Tema 15 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 16 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 17 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p>Tema 18 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 19 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

10	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p>Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 20-35 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16				
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 03:00</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
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG3 CE27 CG9 CE26 CE28

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	03:00	100%	5 / 10	CG3 CE27 CG9 CE26 CE28

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG3 CE27 CG9 CE26 CE28

7.2. Criterios de evaluación

Para superar la asignatura la nota final debe ser mayor o igual que 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
RAYMER, D.P. "Aircraft design: a conceptual approach". AIAA, Reston, VA, 4ª edición, EEUU, 2006.	Bibliografía	
ROSKAM, J. "Airplane design (8 volúmenes)". Roskam Aviation, Ottawa, KS, EEUU, 1985-1988.	Bibliografía	
TORENBEEK, E. "Synthesis of subsonic airplane design". Delft University Press, Delft, Países Bajos, 1982.	Bibliografía	
MOIR, I. y SEABRIDGE, A. "Civil avionics systems" Ed. John Wiley & Sons Chichester, 2006	Bibliografía	
MOIR, I. y SEABRIDGE, A. "Military avionics systems" Ed. AIAA Reston, 2006	Bibliografía	
MOIR, I. Y SEABRIDGE A. "Aircraft systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration". Ed. John Wiley, 3rd Edition, 2008.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	

LANGTON R. ET. AL. "Aircraft fuel systems" Eiley Chichester, 2009	Bibliografía	
Seabridge, Allan; Moir, Ian. "Design and developente aircraft systems=. Third edition. Hoboken, New Jersey, Wiley. 2020	Bibliografía	
Seabridge, Allan G. "Aircraft systems classifications: a handbook of characteristics and design guidelines". Hoboken, New Jersey: Wiley. 2022	Bibliografía	
Bins, Chris. "Aircraft systems: instruments, communications, navigation, and control". 1st edition. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons. 2019"	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS7, ODS9, ODS12, ODS13 y ODS17.