



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

145001004 - Tecnología Aeroespacial

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer 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.....	5
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	16
9. Otra información.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145001004 - Tecnología Aeroespacial
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer 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	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alvaro Gomez Rodriguez		alvaro.gomez.rodriguez@upm.es	Sin horario.
Maria Elena Lopez Nuñez	EA-IDR	elena.lopez.nunez@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	EC-105	cristobaljose.gallego@upm.es	L - 10:45 - 12:45 X - 15:00 - 17:00 V - 10:45 - 12:45
Manuel Gascon Perez	EB-513	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
Luis Gracia Diez	EC-MdV	luis.gracia@upm.es	V - 16:00 - 20:00
Oscar Lopez Garcia	EC-105	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
Rodrigo Martinez-Val Peñalosa	EC-105	rodrigo.martinezval@upm.es	M - 09:30 - 10:30 M - 13:00 - 14:00 J - 09:30 - 10:30
Mikel Ogueta Gutierrez (Coordinador/a)	EA-IDR	mikel.ogueta@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 14:30 - 17:30
Emilio Perez Cobo	EC-105	emilio.perez@upm.es	L - 17:00 - 21:00 X - 16:30 - 18:30
Manuel Perez Cortes	EC-MdV	manuel.perez@upm.es	X - 17:00 - 20:00 V - 17:00 - 20:00
Alejandro Sanchez Carmona	EC-105	alejandro.sanchezc@upm.es	M - 16:00 - 18:00 V - 11:00 - 13:00
Demetrio Zorita Gomez-Escolar	EC-105	demetrio.zorita@upm.es	M - 18:00 - 21:00
Rosana Prados Roman	EB-513	r.prados@upm.es	M - 15:45 - 17:45 J - 18:00 - 20:00
Raul Manzanares Bercial	EA-IDR	raul.manzanares@upm.es	Sin horario.
Omar Gomez Ortega	EA-IDR	omar.gomez@upm.es	Sin horario.

Alvaro Cuerva Tejero	EC-105	alvaro.cuerva@upm.es	L - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 V - 11:00 - 13:00
Alejandro Martinez-Cava Aguilar	B-218	alejandro.martinezcava@upm.es	L - 09:00 - 11:00 X - 12:00 - 14:00 V - 09:00 - 11:00

* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimiento básico de lengua extranjera (inglés).
- Nivel de Bachillerato de Matemáticas, Física y Química

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE09 - Comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tráfico aéreo.

CE10 - Comprender cómo las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo.

CE13 - Comprender la singularidad de las infraestructuras, edificaciones y funcionamiento de los aeropuertos.

CE17 - Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos.

CE18 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.

CE19 - Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.

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

CG4 - Capacidad para integrarse y formar parte activa de equipos de trabajo. Trabajo en equipo

CG6 - Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CG7 - Comunicación oral y escrita

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos del vuelo orbital de los vehículos espaciales.

RA46 - Conocimiento, comprensión y aplicación de las distintas infraestructuras aeroportuarias y la navegación aérea.

RA44 - Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos del vuelo atmosférico de las aeronaves, incluyendo los lanzadores y misiles.

RA43 - Conocimiento general de la tecnología aeroespacial.

RA42 - Conocimiento general de los distintos sistemas propulsivos de los vehículos aeroespaciales.

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 que los alumnos ingresan a la universidad.

5.2. Temario de la asignatura

1. ACTIVIDADES AEROESPACIALES

1.1. La industria aeroespacial. 1.2. Infraestructuras aeroespaciales. 1.3. Las compañías aéreas. 1.4. Las organizaciones aeronáuticas y espaciales.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS AEROESPACIALES

2.1. Definiciones y clasificaciones. 2.2. Aviones. 2.3. Aeronaves de alas giratorias. 2.4. Lanzadores y misiles. 2.5. Vehículos espaciales.

3. PARTES DEL AVIÓN

3.1. Introducción. 3.2. Fuselaje. 3.3. Ala. 3.4. Grupo motopropulsor. 3.5. Superficies estabilizadores. 3.6. Tren de aterrizaje.

4. ATMÓSFERA ESTÁNDAR INTERNACIONAL

4.1. Definición de altitud absoluta y geométrica. 4.2. Hipótesis de la ISA. 4.3. Estructura térmica de la atmósfera. 4.4. Ecuación de la fluido-estática. 4.5. Solución de la ISA para la troposfera y estratosfera.

5. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS.

5.1. Estados de la materia. Partícula fluida y flujo. 5.2. Cinemática de los fluidos. 5.3. Líneas de corriente. 5.4. Flujo estacionario. 5.5. Tubo de corriente.

6. ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA MASA.

6.1. Definición de gasto másico. 6.2. Flujo compresible e incompresible. 6.3. Definición de caudal. 6.4. Aplicación de la conservación de la masa al caso incompresible.

7. ECUACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

7.1. Fuerzas sobre un fluido (volumen y superficie). 7.2. Ecuación de Euler. 7.3. Ecuación de Bernoulli.

8. ASPECTOS CUALITATIVOS DEL FLUJO VISCOSO.

8.1. Flujo con viscosidad. 8.2. Definición de capa límite. 8.3. Definición de esfuerzos viscosos. 8.4. Flujos

laminar y turbulento. 8.5. Número de Reynolds.

9. ASPECTOS CUALITATIVOS DEL FLUJO COMPRESIBLE.

9.1. Velocidad del sonido. 9.2. Número de Mach. 9.3. Ondas de Mach, choque y de expansión. 9.4. Movimiento subsónico y supersónico en flujo interno: difusores y toberas.

10. AERODINÁMICA DE PERFILES.

10.1. Geometría y nomenclatura de perfiles. 10.2. Fueras aerodinámicas. 10.3. Curvas características. Coeficientes adimensionales. 10.4. Entrada en pérdida. 10.5. Componentes de la resistencia aerodinámica. 10.6. Efectos de compresibilidad.

11. AERODINÁMICA DE ALAS.

11.1. Geometría y nomenclatura de alas. 11.2. Flujo sobre un ala de envergadura finita. 11.3. Sustentación en alas (diferencias con perfiles). 11.4. Resistencia inducida. 11.5. Curvas características de las alas.

12. DISPOSITIVOS HIPERSUSTENTADORES. CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL AVIÓN.

12.1. Dispositivos hipersustentadores. 12.2. Aerodinámica de alas en régimen compresible y supersónico. 12.3. Curvas características del avión (sustentación y polar).

13. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PROPULSIÓN.

13.1. Sistema motopropulsor: motivación y fundamentos. 13.2. Creación de empuje. 13.3. Clasificación de los sistemas de propulsión. 13.4. Envolvente operacional de los distintos sistemas. 13.5. Aspectos medioambientales.

14. SISTEMA DE PROPULSIÓN POR HÉLICE.

14.1. Geometría y nomenclatura. 14.2. Cinemática de la hélice. 14.3. Teoría de cantidad de movimiento. 14.4. Rendimiento propulsivo. Curvas características. 14.5. Regímenes de funcionamiento. 14.6. Sistema de propulsión basado en el motor alternativo.

15. SISTEMA DE PROPULSIÓN NO AUTÓNOMO POR CHORRO. AERORREACTORES.

15.1. Componentes y funcionamiento de una turbina de gas. 15.2. Determinación del empuje. Efecto de la altura y Mach de vuelo en el empuje. 15.3. Turborreactor y turbofán.

16. AERORREACTORES (CONT). SISTEMA DE PROPULSIÓN AUTÓNOMO POR CHORRO. MOTOR COHETE.

16.1. Turbohélice. Componentes. Determinación del empuje. 16.2. Tipos de motores cohete. 16.3. Empuje de los motores cohete.

17. INTRODUCCIÓN A LAS ACTUACIONES DEL AVIÓN.

17.1. Modelo físico-matemático del avión para el estudio de actuaciones. Sistemas de referencia. 17.2. Vuelo horizontal rectilíneo y uniforme. 17.3. Vuelo de ascenso/descenso rectilíneo y uniforme. 17.4. Vuelo de planeo.

18. VIRAJES.

18.1. Factor de carga. 18.2. Viraje en el plano horizontal (con balance y guiñada). 18.3. Viraje en el plano vertical.

19. ACTUACIONES EN PISTA.

19.1. Despegue. 19.2. Aterrizaje. 19.3. Influencia del viento en operaciones en tierra.

20. ACTUACIONES INTEGRALES.

20.1. Alcance. 20.2. Autonomía. 20.3. Envoltorio operacional de la aeronave.

21. DIAGRAMA PESO-ALCANCE.

21.1. Nomenclatura de pesos del avión. 21.2. Limitaciones de pesos del avión. 21.3. Diagramas de carga de peso-alcance.

22. ESTRUCTURAS DE AERONAVES.

22.1. Función de los componentes estructurales. 22.2. Disposición estructural del ala y superficies estabilizadoras. 22.3. Disposición estructural del fuselaje. 22.4. Materiales aeroespaciales.

23. INSTRUMENTOS DE LAS AERONAVES.

23.1. Instrumentos de vuelo y navegación. 23.2. Instrumentos de la planta propulsora. 23.3. Agrupación y presentación de los instrumentos.

24. SISTEMAS Y EQUIPOS DE LAS AERONAVES.

24.1. Sistema eléctrico. 24.2. Sistema de combustible. 24.3. Sistema hidráulico. 24.4. Sistemas Fly-by wire. 24.5. Sistema de acondicionamiento de cabina. 24.6. Otros sistemas.

25. CLASIFICACIÓN Y ARQUITECTURA DE AAG.

25.1. Tipos de aeronaves de alas giratorias. 25.2. Configuración general de los helicópteros. 25.3. Rotor y mandos de vuelo. 25.4. Arquitectura de helicópteros. 25.5. Problemas aerodinámicos. Resonancia en tierra.

26. PRINCIPIOS DE VUELO Y ACTUACIONES DE AAG.

26.1. Teoría de Cantidad de Movimiento aplicada al vuelo axial del helicóptero. 26.2. Actuaciones de helicópteros en vuelo axial. 26.3. Actuaciones de helicópteros en vuelo de avance.

27. AERÓDROMOS Y AEROPUERTOS.

27.1. Demanda de transporte aéreo. 27.2. Selección del emplazamiento. 27.3. Configuración del aeropuerto.

28. PISTAS DE VUELO Y TERMINALES DE PASAJEROS.

28.1. Orientación y disposición de las pistas. 28.2. Ayudas en aproximación y aterrizaje. 28.3. Capacidad horaria y capacidad anual. 28.4. Disposición de los edificios terminales.

29. INTRODUCCIÓN A LA NAVEGACIÓN Y A LA CIRCULACIÓN AÉREA.

29.1. Seguridad de la aviación. Accidentes e incidentes. 29.2. Concepto de Navegación aérea. 29.3. El marco operativo: el sistema CNS. 29. 4. Vigilancia y control de la circulación aérea. 29.5. Sistemas de alerta y factores humanos.

30. EL SOPORTE TÉCNICO DE LA NAVEGACIÓN AÉREA.

30.1. Organización del espacio aéreo. 30.2. Ayudas a la navegación aérea. 30.3. Cartas aeronáuticas. 30.4. Rutas: definición y representación.

31. POSICIONAMIENTO Y GUIADO DE AERONAVES.

31.1. Posicionamiento en el espacio aéreo. 31.2. Posicionamiento vertical y horizontal. 31.3. Algoritmos de estimación. 31.4. El guiado en la navegación aérea.

32. VEHÍCULOS ESPACIALES.

32.1. Programas espaciales. 32.2. Entorno espacial. 32.3. Clasificación de las misiones y los vehículos espaciales. 32.4. Bases de lanzamiento. Estaciones de seguimiento y control. 32.5. Arquitectura de los vehículos espaciales.

33. LANZADORES Y MISILES.

33.1. Configuraciones y sistemas. 33.2. Tipos de lanzadores y misiles. 33.3. Subsistemas. 33.4. Ecuación de Tsiolkovsky. 33.5. Ecuación del movimiento de un vehículo con motor cohete. 33.6. Guiado de lanzadores y misiles.

34. MECÁNICA ORBITAL.

34.1. Leyes de Kepler. Ley de la Gravitación Universal de Newton. 34.2. Problema de los dos cuerpos. Órbitas circulares. 34.3. Caso general de órbitas. 35.4. Constantes de los movimientos orbitales.

35. MISIONES ESPACIALES.

35.1. Maniobras orbitales. 35.2. Transferencia coplanar de Hohmann. 35.3. Cambio de inclinación del plano orbital. 35.4. Incremento de velocidad y masa de combustible necesario.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Problemas de entorno atmosférico Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 1-4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 1-4. Vídeos complementarios Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
2	Problemas de entorno atmosférico Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 5-9 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
3	Problemas de mecánica de fluidos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 5-9 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
4	Problemas de mecánica de los fluidos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 10-12 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
5	Problemas de aerodinámica Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 10-12 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
6	Problemas de aerodinámica Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 13-16 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
7	Problemas de propulsión Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 13-16 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	Problemas de propulsión Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 17-21 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problema actuaciones Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

9		Prácticas laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Temas 17-21 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
10	Problemas de actuaciones Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 25-26 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
11	Problemas de actuaciones Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 25-26 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de helicópteros y actuaciones Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Temas 22-24 y 27-31. Vídeos complementarios Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
12	Problema de helicópteros Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 22-24 y 27-31 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 22-24 y 27-31. Vídeos complementarios Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
13		Prácticas laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Temas 32-35 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Preguntas Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
14				
15		Prácticas laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Temas 32-35 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de mecánica orbital Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16		Prácticas laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Problemas de mecánica orbital Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Informe de prácticas de laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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
2	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
3	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
4	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
5	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18

							CE19
6	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
9	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
10	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
11	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
12	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19

13	Preguntas Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:05	2%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19
16	Informe de prácticas de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG7 CG9 CE10 CE17 CE18 CE19
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG3 CG7 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Informe de prácticas de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG7 CG9 CE10 CE17 CE18 CE19
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CG3 CG7 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19

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	90%	5 / 10	CG3 CG7 CG9 CE09 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación

La evaluación estará compuesta por tres apartados: examen final, prácticas y preguntas de clase. La nota final del curso (NF) se obtiene a partir de las siguientes:

- Nota del examen (NE)
- Nota de prácticas (NP)
- Nota de preguntas en clase (NPC)

La nota del examen (NE) se obtiene en un examen final. En dicho examen se evaluarán los conocimientos adquiridos por los alumnos durante el curso, y abarcará todo el temario. La duración estimada de este examen es de 2 horas.

La nota de las prácticas de laboratorio (NP) se obtiene de la evaluación del informe presentado. La superación de las prácticas es obligatoria. Los alumnos que no superen las prácticas no podrán presentarse a realizar el examen final.

La nota de las preguntas de clase (NPC) se obtiene durante varias clases, en las que se propondrán preguntas para responder en ese mismo momento por medios telemáticos.

La nota final de la asignatura (NF) debe ser mayor o igual que 5 para aprobar. Para el cálculo de NF, primero se calcula la nota intermedia, $NI = 0.9 NE$. Solo en la convocatoria ordinaria dicha nota NI será sustituida por $NI = 0.7 NE + 0.2 NPC$ si esta última NI es mayor. Finalmente, $NF = NI + 0.1 NP$ si NI es mayor o igual que 4.5 y $NF = NI$ si NI es menor que 4.5.

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, centrandolo 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](#).