



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

145007205 - Mantenimiento Y Certificacion De Motores

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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145007205 - Mantenimiento y Certificación de Motores
No de créditos	7.5 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 *
Angel Cano Soler	B325	angel.cano@upm.es	Sin horario.
Efren Moreno Benavides (Coordinador/a)		efren.moreno@upm.es	- -
Alfonso Martin Erro	B325	alfonso.martin.erro@upm.es	Sin horario.

* 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

- Fabricacion Aeroespacial
- Aerorreactores
- Aleaciones Aeroespaciales
- Economia De La Empresa
- Materiales Estructurales Para Sistemas Propulsivos
- Matematicas Ii

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

CE34 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo y de desarrollo de instalaciones de los sistemas propulsivos; la regulación y control de instalaciones de los sistemas propulsivos; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; los combustibles y lubricantes empleados en los motores de aviación y automoción; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; los sistemas de mantenimiento y certificación de los motores aeroespaciales.

CE36 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los sistemas de propulsión aeroespaciales.

CG1 - Capacidad de Organización y de Planificación

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

CG8 - Capacidad de integrar el respeto al medio ambiente en el desarrollo de sus actividades

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA637 - Proporcionar los conocimientos adecuados para diseñar e implementar la ruta de certificación de un sistema propulsivo.

RA153 - Proporcionar los conocimientos adecuados para afrontar tareas técnicas y directivas en el mantenimiento y el diseño del soporte logístico de aeromotores.

RA154 - Proporcionar los conocimientos básicos que guíen al alumno en el autoaprendizaje en áreas de especialización y marco legal del mantenimiento de aeromotores.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Descripción y conocimientos de mantenimiento de aeromotores, diseño para el mantenimiento y certificación de los motores aeronáuticos.

Se hace también hincapié, desde un punto de vista eminentemente práctico, de las nuevas técnicas de diseño que se aplican para mejorar la mantenibilidad de los motores y se ofrece una descripción detallada del ciclo de vida del sistema.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCION

- 1.1. Organizaciones vinculadas a la seguridad aérea.
- 1.2. Concepto de ciclo de vida del sistema.
- 1.3. Desarrollo histórico del mantenimiento.

2. SOPORTE LOGISTICO INTEGRADO

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Objetivos del ILS.
- 2.3. Implantación del ILS dentro de la industria.
- 2.4. El papel del Análisis de Soporte Logístico (LSA) en el concepto de ILS.

3. DISEÑO ORIENTADO A LA SOPORTABILIDAD

- 3.1. Elementos que contribuyen al coste del ciclo de vida de un sistema.
- 3.2. El proceso de diseño.
- 3.3. Criterios de fiabilidad, testabilidad y mantenibilidad.
- 3.4. Control de configuración.

4. PROGRAMA DE MANTENIBILIDAD

- 4.1. Programa de mantenibilidad.
- 4.2. Diseño, análisis, evaluación y test de mantenibilidad.

5. PROGRAMA DE TESTABILIDAD

- 5.1. Programa de testabilidad.
- 5.2. Diseño, análisis, evaluación y test de mantenibilidad.

6. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE APOYO EN TIERRA

- 6.1. Definición de AGE e instalaciones.
- 6.2. Tipos de AGE.
- 6.3. Objetivos y criterios de la gestión del AGE.

7. DEGRADACIÓN DE MOTORES

- 7.1. Mecanismos de degradación de los motores.
- 7.2. Técnicas de análisis de aceite.
- 7.3. Monitorización de la degradación.
- 7.4. Engine trend monitoring.
- 7.5. Inspecciones boroscópicas.
- 7.6. Aplicación de END en motores.

8. CERTIFICACIÓN DE SOFTWARE

- 8.1. Elementos de la FADEC.
- 8.2. Certificación de software embarcado.
- 8.3. Certificación de hardware embarcado.

9. INTRODUCCIÓN A LA CERTIFICACIÓN

- 9.1. Concepto de la seguridad aérea. Mejora de la seguridad.
- 9.2. Concepto de aeronavegabilidad. Aeronavegabilidad potencial y aeronavegabilidad continua.

9.3. Certificación. Certificado de tipo y Certificado de aeronavegabilidad.

10. ORGANIZACIONES DE AVIACIÓN CIVIL. OACI

10.1. La convención de Chicago.

10.2. La OACI. Objetivos estratégicos y Organización.

10.3. Concepto de SARPs. Anexos Técnicos de la OACI.

11. AUTORIDADES DE AVIACIÓN CIVIL. EASA y FAA

11.1. Autoridades nacionales y supranacionales.

11.2. EASA. Organización y Normativa. Reglamento base.

12. LOS ESTÁNDARES DE CERTIFICACION CS-E

12.1. Conceptos de CS, CS-E, IR, AMC y GM. Ejemplos.

13. PROCESOS DE CERTIFICACIÓN DE MOTORES

13.1. Conceptos de certificado de tipo, Diseño de tipo, ICA y ALS.

13.2. Aeronavegabilidad potencial bajo EASA. Parte 21.

13.3. Organizaciones de Diseño Aprobado (DOA) y Organizaciones Aprobadas de Producción (POA).

13.4. Cambios de certificado de tipo.

13.5. Proceso de certificación EASA.

13.6. Proceso de certificación FAA.

13.7. Certificado de aeronavegabilidad y certificado de revisión de aeronavegabilidad.

14. AERONAVEGABILIDAD CONTÍNUA

14.1. Aeronavegabilidad continua bajo la normativa EASA. Partes M, 145, 66 y 147.

14.2. Mantenimiento de la Aeronavegabilidad.

14.3. Boletines de servicio y Directivas de Aeronavegabilidad.

14.4. Organizaciones CAMO.

14.5. Organizaciones aprobadas de mantenimiento (MOA).

14.6. Licencias de mantenimiento y centros de formación.

14.7. Aeronavegabilidad coínua bajo normativa FAA. FAR 43, 145, 65 y 147.

15. AERONAVEGABILIDAD MILITAR. EMAR Y PERAM

15.1. La Agencia Europea de Defensa (EDA).

15.2. Aeronavegabilidad militar en el entorno europeo.

15.3. La normativa EMAR

15.4. Aeronavegabilidad militar en España. El RAD y la normativa PERAM.

16. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

16.1. Seguridad Operacional.

16.2. Gestión de la seguridad operacional.

16.3. Implementación de SMS.

16.4. El Safety Manager.

17. PUBLICACIONES TECNICAS

17.1. Tipos de documentos empleados en el mantenimiento de aeromotores.

17.2. Clasificación y organización de manuales.

17.3. Revisiones y suplementos. Distribución y control de los manuales.

17.4. Documentos complementarios a los manuales de mantenimiento.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Lección Magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			EVALUACIÓN CONTINUA DE PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO DE LAS SESIONES Al comienzo de cada sesión, se reservarán 5-10 min para que algún alumno pueda presentar un máximo de 3 transparencias sobre algún asunto de actualidad del mundo aeronáutico. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:10
2	Lección Magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Lección Magistral Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	LECCIÓN MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	LECCIÓN MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	VISITA A TALLER DE MANTENIMIENTO DE EMPRESA (ITP), grupo reducido, siempre que las condiciones higienico sanitarias lo permitan y haya disponibilidad de medios para realizarla Duración: 06:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		

12	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS VOLUNTARIOS. DISCUSIÓN DE LOS MISMOS Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			PRESENTACIÓN DE TRABAJOS PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00
13	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS VOLUNTARIOS. DISCUSIÓN DE LOS MISMOS Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14		MANEJO DE EQUIPOS DE INSPECCIÓN. Asistencia: igual que las clases presenciales en aula, pero los alumnos que deseen asistir deberán avisarlo anticipadamente para su organización Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	LECCION MAGISTRAL Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				EVALUACIÓN FINAL: EXAMEN TIPO TEST + EXPOSICIÓN ESCRITA DE TEMAS CONCRETOS EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00 EVALUACIÓN FINAL: EXAMEN TIPO TEST + EXPOSICIÓN ESCRITA DE TEMAS CONCRETOS EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00
17				

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
1	EVALUACIÓN CONTINUA DE PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO DE LAS SESIONES Al comienzo de cada sesión, se reservarán 5-10 min para que algún alumno pueda presentar un máximo de 3 transparencias sobre algún asunto de actualidad del mundo aeronáutico.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:10	10%	/ 10	CG1 CG9
12	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	10%	/ 10	CG1 CG3 CG8 CG9 CE34 CE36
16	EVALUACIÓN FINAL: EXAMEN TIPO TEST + EXPOSICIÓN ESCRITA DE TEMAS CONCRETOS	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	/ 10	CG1 CG3 CG8 CG9 CE34 CE36

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	EVALUACIÓN FINAL: EXAMEN TIPO TEST + EXPOSICIÓN ESCRITA DE TEMAS CONCRETOS	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG8 CG9 CE34 CE36

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EVALUACIÓN FINAL: EXAMEN TIPO TEST + EXPOSICIÓN ESCRITA DE TEMAS CONCRETOS	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG8 CG9 CE34 CE36

7.2. Criterios de evaluación

LA EVALUACIÓN CONTINUA DE PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO DE LAS SESIONES: Al comienzo de cada sesión, se reservarán 5-10 min para que algún alumno pueda presentar un máximo de 3 transparencias sobre algún asunto de actualidad del mundo aeronáutico se desarrollara durante todas las semanas del curso.

La Participación en el desarrollo de las sesiones se realizará de forma voluntaria, puntuando un máximo de 1 punto sobre 10 para cada alumno

La presentación de trabajos en grupo se desarrollara durante las semanas 12 y 13

La nota del trabajo voluntario suma hasta 1 puntos sobre 10 (POR ALUMNO) de manera que puede compensar una nota de más de 4 puntos en el examen final de la asignatura

La nota final resultará de la nota obtenida en el examen final más la nota del trabajo voluntario, más el punto extra en el caso de haber realizado la actividad de participación en el desarrollo de las sesiones.

La nota de los trabajos voluntarios y puntos extra que contribuyen a la nota final se mantendrán solamente para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

El examen se divide en dos partes: certificación y mantenimiento. La calificación final será la media aritmética de las notas de las dos partes. Es necesario obtener una puntuación mínima de 4 en cada parte para hacer media.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones impartidas en el aula	Otros	PRESENTACIONES DE AULA
Equipos de inspección de aeromotores	Equipamiento	
Normas MIL Standard	Bibliografía	
BENJAMIN S. BLANCHARD. "Logistics Engeneering and Management". Ed. Prentice-Hall, New Jersey, EEUU, 1986.	Bibliografía	
JAR PART 145 Maintenance Organization	Bibliografía	
CRISTINA CUERNO REJADO. "Aeronavegabilidad y Certificación de aeronaves". Ed. Paraninfo	Bibliografía	
RD 2042/2003 Mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y sobre la aprobación de las organizaciones	Bibliografía	
AC-120-17 A Maintenance Control by Reliability Methods.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las clases se desarrollaran en modalidad presencial

La visita a las instalaciones de ITP se realizará siempre y cuando las condiciones lo permitan, manteniendo todas las medidas de seguridad, haya disponibilidad de medios por parte de la empresa y la Universidad.

Las presentaciones individuales, así como los trabajos en grupo se realizarán de forma telemática o presencial según la normativa vigente aplicable en el momento de su presentación.