



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

145026006 - Aleaciones Aeroespaciales II

PLAN DE ESTUDIOS

14TS - Grado En Ingeniería En Tecnologías Aeroespaciales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145026006 - Aleaciones Aeroespaciales II
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14TS - Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales
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 *
Nuria Martin Piris (Coordinador/a)	LEM	nuria.mpiris@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Daniel Barba Cancho	LEM	daniel.barba@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.

Laura Cordova Gonzalez	LEM	laura.cordova@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Ignacio Luque Trujillo	LEM	ignacio.luque@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Jose Antonio Heredero Concellon	LEM	joseantonio.heredero@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Rodrigo Santos Güemes	LEM	rodrigo.santos@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.

* 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

- Ciencia De Los Materiales Ii
- Aleaciones Aeroespaciales I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CRA5 - Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.

CT 4 - Capacidad para integrarse y formar parte activa de equipos de trabajo. Trabajo en equipo.

CT 7 - Comunicación oral y escrita.

CT 9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.

CTE-EMA-4 - Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales utilizados en el sector aeroespacial y los procesos de tratamientos para modificar sus propiedades mecánicas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA113 - Conocimientos: Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos y transformaciones químicas. Aplicación al diseño, cálculo y fabricación. Conocimiento profundo de las propiedades mecánicas, microestructura, tratamientos térmicos y comportamiento en servicio de las aleaciones metálicas. Identificar los procesos avanzados de tratamiento de aleaciones aeronáuticas

RA114 - Habilidades: Analizar las propiedades, transformaciones y tratamientos de los materiales y su aplicación en ingeniería, especialmente en el ámbito aeroespacial, incluyendo los aspectos experimentales en tratamiento de materiales. Diseñar estructuras con aplicación de aleaciones específicas y superaleaciones, aplicadas en sistemas aeronáuticos. Seleccionar materiales para aplicaciones en la industria aeroespacial

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el estudiante comprenda y sea capaz de establecer las condiciones de servicio en las que trabajan los materiales empleados a alta temperatura en estructuras y sistemas propulsivos utilizados en la industria aeronáutica y aeroespacial, así como las características de dichos materiales y la forma de optimizarlos para, finalmente, seleccionar en cada caso el más adecuado para el servicio final.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE SERVICIO EN SISTEMAS PROPULSIVOS.
2. Tema 2. COMPORTAMIENTO EN SERVICIO A ALTA TEMPERATURA.
 - 2.1. 2.1. Diseño de aleaciones para trabajar en fluencia. 2.2. Comportamiento a fatiga. Interacción fluencia-fatiga. 2.3. Oxidación y corrosión a alta temperatura.
3. Tema 3. SUPERALEACIONES BASE NÍQUEL.
 - 3.1. 3.1. Mecanismos de refuerzo en aleaciones para alta temperatura. 3.2. Microestructura y propiedades de las superaleaciones base níquel. 3.3. Tratamientos térmicos.
 - 3.2. 3.4. Superaleaciones base Ni policristalinas y monocristalinas. 3.5. Superaleaciones base Ni-Fe. 3.6. Aplicaciones.
4. Tema 4. SUPERALEACIONES BASE COBALTO.
 - 4.1. 4.1. Microestructura y propiedades de las superaleaciones base cobalto. 4.2 Ventajas e inconvenientes. 4.3. Aplicaciones de las superaleaciones base cobalto.
5. Tema 5. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES.
 - 5.1. 5.1. Recubrimientos para protección a alta temperatura. 5.2. Barreras térmicas.
6. Tema 6. METALES REFRACTARIOS.
 - 6.1. 6.1. Molibdeno, wolframio, niobio, tántalo y renio. 6.2. Características y principales aplicaciones de los metales refractarios
7. Tema 7. MATERIALES CERÁMICOS.
 - 7.1. 7.1. Propiedades físicas y mecánicas. 7.2. Tipos de cerámicos para alta temperatura. 7.3. Aplicaciones de los materiales cerámicos para alta temperatura
8. Tema 8. SELECCIÓN DE MATERIALES.

8.1. 8.1. Selección de materiales para aplicaciones a alta temperatura.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 - Materiales para turborreactores (Grupos reducidos: 1 profesor por cada 12 estudiantes máximo) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 - Tenacidad de Fractura (Grupos reducidos: 1 profesor por cada 12 estudiantes máximo) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 - MEB - Microestructuras aleaciones Ni (Grupos reducidos: 1 profesor por cada 12 estudiantes máximo) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	<p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Evaluación Prácticas de Laboratorio (Grupos reducidos: 1 profesor por cada grupo de 3-4 estudiantes) PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
13				<p>Examen final teoría - Evaluación Progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
14				
15				
16				
17				<p>Examen final ordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30</p> <p>Evaluación Prácticas de Laboratorio PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</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
12	Evaluación Prácticas de Laboratorio (Grupos reducidos: 1 profesor por cada grupo de 3-4 estudiantes)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	15%	4 / 10	CB5 CT 4 CT 9 CTE-EMA-4 CRA5 CT 7
13	Examen final teoría - Evaluación Progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	85%	5 / 10	CB3 CB5 CT 9 CTE-EMA-4 CRA5 CT 7

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	85%	5 / 10	CB3 CB5 CT 9 CTE-EMA-4 CRA5 CT 7
17	Evaluación Prácticas de Laboratorio	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	15%	4 / 10	CT 9 CTE-EMA-4 CRA5 CT 7 CB5 CT 4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	85%	5 / 10	CT 9 CTE-EMA-4 CRA5 CT 7 CB3 CB5
Examen de Prácticas de Laboratorio	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	15%	4 / 10	CB5 CT 4 CT 9 CTE-EMA-4 CRA5 CT 7

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de los estudiantes se estructura en dos partes, una parte teórica y otra de prácticas de laboratorio.

La realización de las prácticas de laboratorio tiene carácter obligatorio. La no realización de las prácticas de laboratorio, al tratarse de actividades no recuperables fuera del periodo docente, impedirá la calificación del estudiante en cualquiera de las convocatorias del curso académico.

La copia o el plagio en cualquiera de las pruebas de evaluación progresiva de la asignatura supondrá el suspenso en la convocatoria ordinaria, teniendo el alumno que examinarse de la asignatura completa en la convocatoria extraordinaria.

EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS DE LA ASIGNATURA

Se realizará una PEI de la asignatura en la semana 13, según se establezca en el Plan Anual Docente, en el que cada estudiante se examinará de todos los contenidos teóricos de la asignatura, y en el que también podrá haber cuestiones de tipo práctico. Esta parte se superará por Evaluación Progresiva con una calificación igual o mayor a 5/10.

Para poder hacer media ponderada con la nota de laboratorio, se deberá conseguir una nota igual o superior a cuatro, en una escala de 10 puntos. El peso de la calificación de esta parte de teoría de la asignatura en la nota final será del 85%.

Para los estudiantes que no hayan superado la parte teórica por Evaluación Progresiva, habrá un examen global en la convocatoria ordinaria de todos los contenidos teóricos que se hayan impartido en la asignatura y en el que también podrá haber cuestiones de tipo práctico. Para poder hacer media con la nota de laboratorio, se deberá conseguir una nota igual o superior a 4.0, en una escala de 10 puntos.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO

Se evaluarán las prácticas de laboratorio mediante una presentación oral de cada grupo de trabajo sobre las prácticas realizadas y los resultados obtenidos. Preferentemente, esta defensa oral de las prácticas se realizará durante la semana 12.

Para poder hacer media con la nota de teoría, se deberá conseguir en la presentación una nota igual o superior a 4.0, en una escala de 10 puntos. En el caso de suspender las prácticas con una nota inferior a 4,0, el grupo deberá presentar un informe completo de todas las prácticas en la siguiente convocatoria de examen, que incluirá una defensa oral de dicho informe.

En el caso de estudiantes que no puedan asistir a una práctica por causa justificada, deberán realizar igualmente el trabajo previo y la presentación oral con su grupo de prácticas. Por tanto, todos los estudiantes deberán ser evaluados oralmente de prácticas de laboratorio, no siendo posible superar la asignatura sin realizar esta presentación oral.

El aprobado en la evaluación del informe de prácticas se mantendrá para las siguientes convocatorias del curso y en cursos sucesivos, en su caso. La calificación del laboratorio tendrá un peso del 15% en la nota final obtenida en la asignatura.

Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación igual o mayor a 5, sobre 10 puntos, al realizar la media ponderada entre las calificaciones de los contenidos teóricos y del trabajo práctico de laboratorio. Por tanto, ambas notas (teoría y evaluación de prácticas) podrán compensarse entre sí siempre que cada una de ellas sea mayor o igual 4 y la media ponderada final sea mayor o igual a 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
ROGER C. REED. "The superalloys: fundamentals and applications". Ed. Cambridge University Press, 2006. ISBN 987-0-521-85904-2.	Bibliografía	fundamental
CHESTER T. SIMS. "Superalloys II: high temperature materials for aerospace and industrial power". Ed. John Wiley & Sons, 1987. ISBN 0-471-01147-9.	Bibliografía	Fundamental
Apuntes de la asignatura "Aleaciones Aeroespaciales II". Ed. Publicaciones de la ETSIAE.	Bibliografía	Presentaciones de trabajo en aula.

"ASM Handbook". Ed. ASM International	Bibliografía	Específica
MICHAEL F. ASHBY. "Materials selection in mechanical design". Ed. Pergamon Press, 1992. ISBN 0-08-041907-0.	Bibliografía	Específica
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

Profesorado y Asignatura.

Aparte del profesorado ya indicado, participará en la docencia el Profesor Asociado D. José Luis Quirós Cuevas.

NOTA: Debido al tamaño de las salas del laboratorio, cada sesión práctica será impartida por 1 profesor a cada grupo de 12 estudiantes como máximo. Las fechas de estas actividades prácticas del cronograma son orientativas con la información disponible en el momento de aprobación de la guía docente y pueden variar en función del número final de estudiantes matriculados.

La asignatura se relaciona con el ODS7: En la asignatura se analizan los efectos medioambientales del uso de las tecnologías actuales para la propulsión espacial basadas en los materiales disponibles y el desarrollo de nuevos

materiales que permitan desarrollar nuevas tecnologías menos contaminantes.

Tribunal de la asignatura.

Presidenta: Nuria MARTÍN PIRIS

Vocal: Laura CÓRDOVA GONZÁLEZ

Secretario: Daniel BARBA CANCHO

Suplente: Rodrigo SANTOS GÜEMES