



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

145006205 - Materiales Estructurales Para Sistemas Propulsivos

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145006205 - Materiales Estructurales para Sistemas Propulsivos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
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 *
Maria Vega Aguirre Cebrian	LEM	mariavega.aguirre@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Juan Manuel Antoranz Perez	LEM	juanmanuel.antoranz@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.

Jose Antonio Heredero Concellon	LEM	joseantonio.heredero@upm. es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Ignacio Luque Trujillo	LEM	ignacio.luque@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Nuria Martin Piris (Coordinador/a)	LEM	nuria.mpiris@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Consolacion Perez Alda	LEM	consolacion.perez@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Eva Maria Andres Lopez		eva.andres.lopez@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Daniel Barba Cancho	LEM	daniel.barba@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.
Conrado Luis Garrido Fernandez De Vera	LEM	conrado.garrido@upm.es	Sin horario. Se publicarán en Moodle.

* 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
- Aleaciones Aeroespaciales

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

CE41 - Comprensión de las propiedades y comportamiento de los materiales utilizados en los sistemas de propulsión aeroespacial.

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

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA27 - Conocimientos básicos en Materiales Estructurales para Sistemas Propulsivos: Capacidad de identificar y comprender las diferencias de este tipo de materiales con respecto a otros utilizados habitualmente en la Ingeniería, y en especial en el ámbito Aeroespacial. Sus aplicaciones.

RA28 - Comprensión de las propiedades y comportamiento de los materiales utilizados en los sistemas de propulsión aeroespacial.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el alumno comprenda y sea capaz de establecer las condiciones de servicio en las que trabajan los materiales empleados en los 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. COMPORTAMIENTO EN SERVICIO A ALTA TEMPERATURA.

1.1. 1.1. Comportamiento a fluencia. Diseño de aleaciones para trabajar a fluencia. 1.2. Comportamiento a fatiga. Interacción fluencia-fatiga. 1.3. Oxidación a alta temperatura. 1.4. Corrosión en caliente

2. Tema 2. SUPERALEACIONES BASE NÍQUEL.

2.1. 2.1. Mecanismos de refuerzo en aleaciones para alta temperatura. 2.2. Microestructura de las superaleaciones base níquel. 2.3. Tratamientos térmicos. 2.4. Superaleaciones policristalinas y monocristalinas. 2.5. Aplicaciones.

3. Tema 3. SUPERALEACIONES BASE COBALTO.

3.1. 3.1. Microestructura de las superaleaciones base cobalto. 3.2. Tratamientos térmicos. 3.3. Aplicaciones de las superaleaciones base cobalto.

4. Tema 4. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES.

4.1. 4.1. Recubrimientos para protección a alta temperatura. 4.2. Barreras térmicas.

5. Tema 5. METALES REFRACTARIOS.

5.1. 5.1. Molibdeno, wolframio, niobio, tántalo y renio. 5.2. Características y principales aplicaciones de los

metales refractarios

6. Tema 6. MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA.

6.1. 6.1. Propiedades físicas y mecánicas. 6.2. Relación entre estructura y procesos de fabricación de materiales compuestos de matriz metálica (MMC). 6.3. Tipos de MMCs. 6.4. Aplicaciones de los MMCs.

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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	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	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Preparación informe práctica 1 Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
7	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Preparación informe práctica 2 Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
10	Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	Temas 7 y 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12			Preparación informe práctica 3 Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
13				Examen final teoría - Evaluación Continua. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14				Examen prácticas de laboratorio PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Examen prácticas de laboratorio. Se realizará en el mismo momento que para los alumnos que se acogen a la evaluación continua PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00
15				Examen ordinario de la asignatura. Puede presentarse cualquier estudiante que haya realizado el laboratorio y que no haya superado la asignatura por evaluación continua. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
16				
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.

* 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
13	Examen final teoría - Evaluación Continua.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	4 / 10	CG3 CG9 CE41
14	Examen prácticas de laboratorio	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	4 / 10	CG3 CG4 CE41

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Examen prácticas de laboratorio. Se realizará en el mismo momento que para los alumnos que se acogen a la evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	15%	4 / 10	CG3 CG4 CE41
15	Examen ordinario de la asignatura. Puede presentarse cualquier estudiante que haya realizado el laboratorio y que no haya superado la asignatura por evaluación continua.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	4 / 10	CG3 CG9 CE41

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

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

Examen extraordinario de la asignatura. Puede presentarse cualquier estudiante que haya realizado el laboratorio y que no haya superado la asignatura previamente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	4 / 10	CG3 CG9 CE41
--	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--------------------

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

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

EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS DE LA ASIGNATURA

En caso de poder realizarlo presencialmente, habrá un Parcial-Final de la asignatura en la duodécima semana del Plan Anual Docente. Si no se autoriza la celebración presencial de dicha prueba, no se realizará ninguna prueba

telemática (no presencial) sustitutoria y todos los estudiantes tendrán que concurrir al examen ordinario de la convocatoria de junio o al extraordinario.

Habrà un examen final de los contenidos teóricos que se hayan impartido en la asignatura. Para aprobar el examen final se deberá conseguir una nota igual o superior a cinco, en una escala de 10 puntos.

El peso de la calificación de la teoría de la asignatura en la nota final será del 85%.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO

Se evalúa el trabajo realizado en las prácticas corrigiendo el informe del alumno sobre las experiencias realizadas. Para aprobar el trabajo práctico de laboratorio se deberá conseguir una nota mayor o igual 5 en el informe de prácticas. En el caso de suspender el informe, deberá presentarse nuevamente para la siguiente convocatoria.

El aprobado en la evaluación del informe de prácticas se mantendrá para las siguientes convocatorias. La asistencia a las prácticas de laboratorio tiene carácter obligatorio.

La calificación del laboratorio tendrá un peso del 15% en la nota final obtenida en la asignatura. Es necesario aprobar el laboratorio para superar la asignatura.

Para superar la asignatura debe obtenerse una calificación mayor a 5, sobre 10 puntos, tanto en los contenidos teóricos como en el trabajo práctico de laboratorio. No obstante, 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 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
NURIA MARTÍN. "Materiales Estructurales para Sistemas Propulsivos". Ed. Publicaciones de la ETSIAE.	Bibliografía	Fundamental
T. W. CLYNE. "An introduction to metal matrix composites". Ed. Cambridge University Press, 1993. ISBN 0-521-48357-3.	Bibliografía	Específica
"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

Observaciones.

En caso de que la situación socio-sanitaria obligue a modificar el método de impartición de las enseñanzas, previstas en modo presencial, se pasaría la impartición de la parte de teoría a modo telemático, en las condiciones que se establezcan desde Jefatura de Estudios y/o desde el Rectorado de la Universidad. En el caso de que tampoco se permitiera la realización presencial de las Prácticas de Laboratorio, se sustituirían por Trabajos en Grupo, con el único objeto de mantener el peso ponderado de cada parte indicado en los criterios de evaluación.

En caso de poder realizarlo presencialmente, habrá un Parcial-Final de la asignatura en la duodécima semana del Plan Anual Docente. Si no se autoriza la celebración presencial de dicha prueba, no se realizará ninguna prueba

telemática (no presencial) sustitutoria y todos los estudiantes tendrán que concurrir al examen ordinario de la convocatoria de junio o al extraordinario.

Tribunal de la asignatura.

Presidente: Nuria MARTÍN PIRIS

Vocal: Juan Manuel ANTORANZ PÉREZ

Secretario: María Vega AGUIRRE CEBRIÁN

Suplente: Consolación PÉREZ ALDA