



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

145006506 - Aleaciones Aeroespaciales Ii

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.....	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.....	10
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145006506 - Aleaciones Aeroespaciales II
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 *
Daniel Barba Cancho (Coordinador/a)	LEM	daniel.barba@upm.es	Sin horario.
Eva Maria Andres Lopez	B216/LEM	eva.andres.lopez@upm.es	Sin horario.
Maria Vega Aguirre Cebrian	B216/LEM	mariavega.aguirre@upm.es	Sin horario.
Juan Manuel Antoranz Perez	LEM	juanmanuel.antoranz@upm.es	Sin horario.

Jose Antonio Heredero Concellon	LEM	joseantonio.heredero@upm. es	Sin horario.
Ignacio Luque Trujillo	LEM	ignacio.luque@upm.es	Sin horario.
Nuria Martin Piris	LEM	nuria.mpiris@upm.es	Sin horario.
Consolacion Perez Alda	B216/LEM	consolacion.perez@upm.es	Sin horario.
Conrado Luis Garrido Fernandez De Vera	LEM	conrado.garrido@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

- Química
- 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

CE46 - 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.

CE48 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.

CE49 - Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.

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

RA31 - Conocimientos en Aleaciones Aeroespaciales: Capacidad de identificar y comprender las diferencias de este tipo de materiales, y desarrollar su aplicación en el ámbito Aeroespacial.

RA35 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los Materiales en aplicaciones Aeroespaciales.

RA32 - Conocimiento básico de las herramientas para la determinación del comportamiento y propiedades de las aleaciones aeroespaciales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Aleaciones Aeroespaciales II profundiza en el conocimiento de las aleaciones metálicas más utilizadas en la industria aeroespacial. Se estudian sus propiedades mecánicas, microestructura, tratamientos térmicos y comportamiento en servicio. Se profundiza especialmente en las aleaciones base magnesio y berilio así como las superaleaciones base níquel y cobalto.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. ASPECTOS METALÚRGICOS DE PROCESOS AVANZADOS

- 1.1. Superplasticidad
- 1.2. Soldadura. Soldadura por difusión
- 1.3. Pulvimetalurgia

2. Tema 2. ALEACIONES DE MAGNESIO

- 2.1. Propiedades físicas y comportamiento a corrosión
- 2.2. Tratamientos térmicos de las aleaciones de magnesio
- 2.3. Aleaciones de magnesio de moldeo
- 2.4. Aleaciones de magnesio de forja
- 2.5. Aplicaciones aeroespaciales de las aleaciones de magnesio

3. Tema 3. ALEACIONES DE BERILIO

- 3.1. Propiedades y procesado de las aleaciones de berilio
- 3.2. Tipos de aleaciones de berilio

4. Tema 4. SUPERALEACIONES

- 4.1. Comportamiento de las aleaciones a temperatura elevada
- 4.2. Superaleaciones base níquel
- 4.3. Superaleaciones base cobalto
- 4.4. Recubrimientos protectores
- 4.5. Aplicaciones aeroespaciales de las superaleaciones

5. Tema 5. MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA

5.1. Propiedades físicas y mecánicas

5.2. Relación entre estructura y procesos de fabricación de materiales compuestos de matriz metálica (MMC)

5.3. Tipos de MMCs

5.4. Aplicaciones aeroespaciales de los MMCs

5.5. Laminados de Aluminio

6. Tema 6. SELECCIÓN DE MATERIALES

6.1. 6.1. Selección de materiales para aplicaciones en la industria aeroespacial

7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

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 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 2 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 5 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 4 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12				
13				
14				
15				Evaluación de prácticas PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				
17				Convocatoria ordinaria 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
15	Evaluación de prácticas	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	4 / 10	CG3 CG4 CG9 CE46 CE48 CE49

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	5 / 10	CG3 CG4 CG9 CE46 CE48 CE49

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	5 / 10	CG3 CG4 CG9 CE46 CE48 CE49

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

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.

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.

En cualquiera de los exámenes de la asignatura podrán incluirse preguntas relacionadas tanto con los contenidos teóricos como con las prácticas de laboratorio.

Se realizará un seguimiento de asistencia a las clases teóricas.

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

EVALUACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio presenciales se harán en grupo y su realización dependerá de la disponibilidad de medios y coordinación global de actividades y siempre que las condiciones sanitarias de distanciamiento entre personas lo permita. En caso de no poderse realizar prácticas presenciales, se sustituirán por un Trabajo/s en Grupo.

Si fuera posible la realización de prácticas de laboratorio presenciales, éstas se evaluarán corrigiendo los trabajos elaborados por el grupo de alumnos. En el caso de los Trabajos en Grupo la evaluación se hará corrigiendo los trabajos presentados. Si en alguno de los trabajos se obtuviera una nota inferior a 4,0, deberá presentarse uno nuevo para la siguiente convocatoria.

Las calificaciones iguales o superiores a 4,0 se mantendrán para las siguientes convocatorias.

Se realizará el control de asistencia a las prácticas, que serán obligatorias e indispensables para que el alumno pueda ser evaluado de la asignatura. En caso de no realizarse prácticas presenciales, será obligatoria la presentación del Trabajo/s en Grupo.

La calificación del laboratorio tendrá un peso del 15% en la nota final obtenida en la asignatura.

EVALUACIÓN FINAL

Para superar la asignatura debe obtenerse una calificación mayor o igual a 5,0 en una escala de 10 puntos. Las notas de teoría y laboratorio podrán compensarse entre sí, siempre que cada una de ellas sea mayor o igual a 4 y la media ponderada sea mayor o igual a 5 puntos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
ALEACIONES AEROESPACIALES II, Ed. Publicaciones de la ETSIAE	Otros	Edición impresa de las presentaciones usadas en aula
I.J. POLMEAR. "Light alloys: from traditional alloys to nanocrystals". Ed. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006. ISBN 0-7506-6371-5.	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
ROGER C. REED. "The superalloys: fundamentals and applications". Ed. Cambridge University Press, 2006. ISBN 987-0-521-85904-2.	Bibliografía	Específica
T. W. CLYNE. "An introduction to metal matrix composites". Ed. Cambridge University Press, 1993. ISBN 0-521-48357-3.	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 h https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, documentación adicional, así como enlaces de interés. Además se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
Teams, Collaborate u otra herramienta similar	Recursos web	Para la impartición de la enseñanaza online se utilizarán plataformas como Teams, Collaborate o similares.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma y la presencialidad de las distintas actividades formativas de la asignatura estarán sujetos a la disponibilidad de medios y coordinación global de actividades, así como a las disposiciones de las Autoridades Sanitarias y del Rectorado de la UPM, que puedan derivarse en caso de recidiva de la enfermedad COVID-19.

En caso de suspenderse las actividades presenciales porque así los dispongan las Autoridades Sanitarias, el Rectorado de la UPM o la ETSIAE, las clases de teoría se impartirían telemáticamente y prácticas de laboratorio se sustituirían por Trabajo/s en Grupo.

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.

En la medida de lo posible, los contenidos se ajustarán a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) nº 9 (Industria, Innovación e Infraestructuras) y nº 12 (Producción y Consumo Responsables).

En la lista de profesorado no se ha podido incluir a un profesor que está pendiente de contratación.