



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IB – MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA

Código **143001005**

Asignatura **MATERIALES Y PRODUCCIÓN AVANZADOS**

Nombre en Inglés **ADVANCED MATERIALS AND MANUFACTURING**

Módulo VEHÍCULOS AEROESPACIALES Y SISTEMAS DE PROPULSIÓN

Idiomas CASTELLANO

Curso PRIMERO

Semestre PRIMERO

Carácter OB

Créditos 3 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura trata de proporcionar los conocimientos y capacidades adecuados para la selección y utilización de los Materiales Metálicos y Materiales Compuestos utilizados en la industria aeroespacial así como comprender y realizar los Procesos de Fabricación y Organización de la Producción asociados a dicha industria.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Asignaturas superadas: Ninguna

Otros requisitos:

b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas: relacionadas con Materiales, Producción y Fabricación incluidas en la titulación de grado en Ingeniería Aeroespacial

Otros Conocimientos:

3. COMPETENCIAS

- CG1.-** Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.
- CG3.-** Capacidad para la dirección general y la dirección técnica de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos aeronáuticos y espaciales.
- CG5.-** Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.
- CG9.-** Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.
- CG10.-** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Aeronáutico.
- CG11.-** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CG12.-** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG14.-** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CT3.-** Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
- CT4.-** Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

- CT5.-** Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.
- CT6.-** Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CT7.-** Capacidad para trabajar en contextos internacionales.
- CE-VA-6.-** Conocimiento adecuado de los Materiales Metálicos y Materiales Compuestos utilizados en la fabricación de los Vehículos Aeroespaciales.
- CE-VA-7.-** Conocimientos y capacidades que permiten comprender y realizar los Procesos de Fabricación de los Vehículos Aeroespaciales.
- CE-SP-5.-** Conocimiento adecuado de los Materiales y Procesos de Fabricación utilizados en los Sistemas de Propulsión.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Clasificación General de los Sistemas Avanzados: Entender las diferencias entre los diferentes procesos productivos, así como su campo de aplicación. Comprender la aplicación de los diferentes procesos en la industria aeronáutica.
- RA02.-** Sistemas Avanzados de Organización de la Producción Aeronáutica. Conocer los tipos de sistemas en particular la filosofía LEAN y sus herramientas. Entender las diferentes herramientas y su utilización en la industria aeronáutica. Conocer los métodos de representación para optimización de tareas.
- RA03.-** Montaje en la industria aeronáutica. Comprender la problemática asociada a la producción aeronáutica. Comprender la teoría del equilibrado de cadenas. Aplicación a la industria aeronáutica.
- RA04.-** Criterios económicos en la producción aeronáutica. Entender los parámetros económicos en la producción aeronáutica. Conocer los métodos de estimación económica. Entender las técnicas y su aplicación.
- RA05.-** Materiales Compuestos en la industria aeronáutica. Entender las diferencias entre los materiales compuestos y los materiales tradicionales. Comprender la aplicación de los materiales compuestos en las aeronaves. Calificación de materiales y Permisibles de diseño.
- RA06.-** Procesos de fabricación en la industria aeronáutica. Fabricación de materiales compuestos de calidad aeronáutica. Conocer los métodos de fabricación con preimpregnados más comunes. Conocer los métodos de fabricación con fibra seca más comunes.
- RA07.-** Comportamiento en servicio. Reparaciones. Fallos de estructuras de MTC. Descriptiva/análisis de fallos en servicio de estructuras de CFRP. Reparación de estructuras de material compuesto para aviones en servicio. Normativa. Manuales.
- RA08.-** Fallos en servicio I. Entender el concepto de fallo en servicio de un elemento metálico. Conocer los distintos tipos de fallo que pueden ocurrir en servicio. Conocer la metodología que se utiliza para la investigación de fallos en servicio. Entender los procesos de rotura instantánea y sus diferentes tipos. Distinguir entre roturas dúctiles y frágiles, comprendiendo los mecanismos que las producen y las condiciones precisas para que aparezcan.
- RA09.-** Fallos en servicio II. Comprender los fundamentos de los fallos por fatiga. Conocer las variables que influyen en los fallos por fatiga. Conocer los caracteres fractográficos asociados a las roturas por fatiga. Comprender los distintos tipos de fallos por corrosión. Conocer los diferentes tipos de fallos por desgaste, comprendiendo sus diferencias y las condiciones en que aparecen.

RA10.- Fallos en servicio III. Comprender los distintos tipos de fallos a temperatura elevada. Conocer los posibles fallos por fragilización de materiales metálicos: Fragilización por hidrógeno. Fragilización por metales. Conocer qué tipos de fallo son los más frecuentes en el campo aeroespacial. Estudiar casos prácticos de fallos en servicio de piezas aeronáuticas.

5. PROFESORADO

Departamento: MATERIALES Y PRODUCCIÓN AEROESPACIAL

Coordinador de la Asignatura: Antonio FERNÁNDEZ LÓPEZ

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ANTORANZ PÉREZ, Juan Manuel	juanmanuel.antoranz@upm.es	Lab. Ensayo de Materiales
CALVO NARVÁEZ, Félix	felix.calvo@upm.es	Lab. Fabricación. Edificio 2 Planta 1 D3
FERNÁNDEZ LÓPEZ, Antonio	antonio.fernandez.lopez@upm.es	Lab. Química D1.
GONZÁLEZ REQUENA, Ignacio	ignaciof.gonzalez@upm.es	Lab. Fabricación. Edificio 2 Planta 1 D4
GÜEMES GORDO, Alfredo	alfredo.guemes@upm.es	Lab. Química D4.
MARTÍN PIRIS, Nuria	nuria.mpiris@upm.es	Lab. Ensayo de Materiales
PINTADO SANJUANBENITO, José María	josemaria.pintado@upm.es	Lab. Química D1.
RODRÍGUEZ de FRANCISCO, Pablo	pablo.rodriquez@upm.es	Lab. Fabricación. Edificio 2 Planta 1 D1
SALAMANCA GARCÍA, Ángel	a.salamanca@upm.es	Lab. Ensayo de Materiales
SANZ LOBERA, Alfredo	a.slobera@upm.es	Lab. Fabricación. Edificio 2 Planta 1 D2

Los horarios de tutorías estarán publicados en la plataforma Moodle.

6. TEMARIO

Tema 1. PRODUCCIÓN

1.1. Clasificación General de los Sistemas Avanzados.

Tema 2. PRODUCCIÓN

2.1. Sistemas Avanzados de Organización de la Producción Aeronáutica.

Tema 3. PRODUCCIÓN

3.1. Montaje en la industria aeronáutica.

Tema 4. PRODUCCIÓN

4.1. Criterios económicos en la producción aeronáutica.

Tema 5. COMPUESTOS

- 5.1. Calificación de materiales. 5.2. Permisibles de diseño.

Tema 6. COMPUESTOS

- 6.1 Introducción. Fabricación mediante preimpregnados.
- 6.2 Fabricación de preformas. Braiding y stitching. RTM y RFI.
- 6.3 Requisitos de calidad en la industria aeronáutica.

Tema 7. COMPUESTOS

- 7.1 Fallos en servicio de elementos de material compuesto.
- 7.2. Reparaciones.
- 7.3 Normativa y Certificación.

Tema 8. METALES

- 8.1 Fallos en servicio de elementos metálicos.
- 8.2 Clasificación y tipos de fallos en servicio.
- 8.3 Metodología de investigación de los fallos en servicio.
- 8.4 Fallos por sobrecarga. Roturas dúctiles y frágiles.

Tema 9. METALES

- 9.1 Fallos por fatiga.
- 9.2 Fallos por corrosión.
- 9.3 Fallos por desgaste.

Tema 10. METALES

- 10.1 Fallos a temperatura elevada.
- 10.2 Fallos por fragilización.
- 10.3 Fallos en servicio en el ámbito aeroespacial.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Tema 1			
2	Tema 2			
3	Tema 3			
4	Tema 4			
5	Tema 4			
6	Tema 5			Evaluación primer módulo
7	Tema 5			
8	Tema 6			
9	Tema 7			

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
10	Tema 7			
11	Tema 8			Evaluación segundo módulo
12	Tema 8			
13	Tema 9			
14	Tema 10			
15	Tema 10			

b) Actividades formativas.

Actividades formativas	EP	CT	CP	PL	TIE	TP	Otros*
ECTS: 3	1,3	1,2		0,5			

EP: ESTUDIO Y TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO
 CT: CLASES DE TEORÍA
 CP: CLASES DE PROBLEMAS
 PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO
 TIE: TRABAJOS INDIVIDUALES O EN EQUIPO
 TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS
 *Otros (especificar):

c) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	LM	PBL	RPA/MC	EIP	PL	Otros*
SI / NO	SI	SI	SI		SI	SI

LM: LECCIÓN MAGISTRAL
 PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS
 RPA/MC: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA / MÉTODO DEL CASO
 EIP: EXPOSICIÓN DE INFORMES Y PROYECTOS
 PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO
 *Otros (especificar): TUTORÍAS

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	FERNÁNDEZ LÓPEZ, Antonio
Vocal:	GONZÁLEZ REQUENA, Ignacio
Secretario:	ANTORANZ PÉREZ, Juan Manuel
Suplente:	RODRÍGUEZ de FRANCISCO, Pablo

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
6	Evaluación del primer módulo	Examen escrito					
11	Evaluación del segundo módulo	Examen escrito					

c) Criterios de Evaluación.

Para la evaluación de los contenidos teóricos se realizarán dos exámenes parciales, que coincidirán con el contenido de los dos primeros bloques temáticos de la asignatura (Producción y Materiales Compuestos), que serán liberatorios de esa parte. El examen final, ordinario y extraordinario, tendrá tres partes, correspondientes a los tres módulos de la asignatura. Para aprobar la asignatura se requiere obtener una nota igual o mayor a 4 en cada una de las partes y nota media igual o superior a 5, en el presente curso.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
JAMES WOMACK, DANIEL JONES. "Lean Thinking". Ed.: Ediciones Gestión 2000, 2012. ISBN 9788498750218	Bibliografía	Bibliografía fundamental
ALLAN BAKER, STUART DUTTON, DONALD KELLY. "Composite Materials for Aircraft Structures". Ed.: AIAA Educational Series. EIBN: 1-56347-540-5	Bibliografía	Bibliografía fundamental
W.T. BECKER Y R. J. SHIPLEY (editores). "Failure Analysis and Prevention. ASM Handbook vol. 11". Ed.: ASM International, 2002. ISBN: 0-87170-704-7	Bibliografía	Bibliografía específica
JOSÉ MARÍA PINTADO FE. "Fallos en servicio de los materiales metálicos". Ed.: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, 1992. ISBN: 84-606-0919-7	Bibliografía	Bibliografía específica
Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/	Recursos Web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes para el seguimiento de la asignatura y documentación adicional. Se utiliza también como método de comunicación de avisos e información.

10. OTRA INFORMACIÓN