



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 143003023

Asignatura CONTROL TÉRMICO ESPACIAL

Nombre en Inglés SPACECRAFT THERMAL CONTROL

Módulo INTENSIFICACIÓN VEHÍCULOS ESPACIALES

Idiomas INGLÉS o CASTELLANO

Curso	2
Semestre	3
Carácter	OPT INTENS.
Créditos	4,5 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Control Térmico Espacial tiene como objetivos principales que el alumno se familiarice y entienda los procesos térmicos a bordo de un vehículo espacial, que sea capaz de aplicar las ecuaciones de balance térmico a un vehículo o sistema espacial obteniendo temperaturas y flujos de calor, y por último que sea capaz de seleccionar y dimensionar los elementos de control térmico necesarios para cumplir los requisitos de los sistemas analizados.

Los contenidos de la asignatura se han definido para que se puedan alcanzar los objetivos previstos.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

Asignaturas superadas:

Otros requisitos:

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

Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

Otros Conocimientos: Termodinámica, Dinámica orbital

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.

CG4.- Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares

CG6.- Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.

CG8.- Competencia para el proyecto de construcciones e instalaciones aeronáuticas y espaciales, que requieran un proyecto integrado de conjunto, por la diversidad de sus tecnologías, su complejidad o por los amplios conocimientos técnicos necesarios

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.- 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

CG13.- Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG14.- 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

CG15.- Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CG16.- Capacidad de integrar el respeto al medio ambiente como actitud general en la gestión y el desempeño de sus actividades

CT1.- Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios, así como cualquier información y documentación en lengua inglesa

CT2.- Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares

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-1.- Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales

CE-VA-9.- Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los Ensayos en Tierra y en Vuelo de los Vehículos Aeroespaciales, y para llevar a cabo el proceso completo de Certificación de los mismos.

CE-VA-10.- Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Aeronaves y los Vehículos Espaciales.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA01.- Aplicación correcta de las herramientas y técnicas de la transmisión de calor, adaptándolas a las situaciones concretas.

RA01.- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principios, métodos y tecnologías del control térmico espacial.

RA02.- Capacidad de diseño preliminar del subsistema de control térmico de un vehículo espacial o de un subsistema a borde de un vehículo espacial.

5. PROFESORADO

Departamento: MECÁNICA DE FLUIDOS Y PROPULSIÓN AEROESPACIAL

Coordinador de la Asignatura: M^a Isabel PÉREZ GRANDE

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
MARTÍNEZ HERRANZ, Isidoro	isidoro.martinez@upm.es	
PÉREZ GRANDE, M. Isabel	isabel.perez.grande@upm.es	

Los horarios de tutorías estarán publicados en el tablón de la asignatura y en la plataforma Moodle.

6. TEMARIO

BLOQUE TEMÁTICO 1. TÍTULO DEL BLOQUE TEMÁTICO UNO

Tema 1. OBJETIVOS DEL SUBSISTEMA DE CONTROL TÉRMICO DE UN VEHÍCULO ESPACIAL.

Tema 2. TRANSFERENCIA DE CALOR

2.1. Conducción del calor. 2.2. Radiación térmica.

Tema 3. EL AMBIENTE ESPACIAL. CARGAS TÉRMICAS.

Tema 4. SISTEMAS DE CONTROL TÉRMICO PASIVOS

Tema 5. SISTEMAS DE CONTROL TÉRMICO ACTIVOS

Tema 6. DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE CONTROL TÉRMICO DE UN SATÉLITE. MODELOS MATEMÁTICOS. CASOS PRÁCTICOS.

TEMA 7. ENSAYOS TÉRMICOS.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	x			
2	x			
3	x			
4	x			
5	x			
6	x			
7	x	X		Entrega problema
8	x	X		
9	x	X		
10	x	X		
11	x	X		
12	x	X		
13	x	X		Examen en clase
14	x	X		
15	x	X		Entrega de trabajo Presentación en clase
16				

b) Actividades formativas.

Actividades formativas	EP	CT	CP	PL	TIE	TP	Otros*
ECTS	1,5	1,5	0,5	0,25	0,5	0,25	

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):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

Presidente:	Isidoro MARTÍNEZ HERRANZ
Vocal:	Isabel PÉREZ GRANDE
Secretario:	Ignacio CABRERA REVUELTA
Suplente:	Antonio BARRERO GIL

b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
7	Ejercicio 1 (Conducción térmica)	EPT	EPT		1/4		
13	Ejercicio 2 (Radiación térmica)	EAL	EAL		1/4		
15	Exposición	PO	PO		1/4		
15	Trabajo sobre diseño de un subsistema de control térmico.	EAL/EPT	EAL/EPT		1/4		

c) Criterios de Evaluación.

Evaluación continua.

La evaluación continua constará de 4 pruebas:

1. Ejercicio 1.

Se trata de un problema de Conducción Térmica, que el alumno deberá resolver de forma autónoma fuera del aula.

Peso: 25%.

Se valorarán los contenidos y la correcta presentación del trabajo.

2. Ejercicio 2.

Se trata de un problema de Radiación Térmica, que el alumno deberá resolver en el aula.

Peso: 25%.

3. Exposición de un tema relacionado con control térmico.

Se trata de una presentación oral de un trabajo realizado por el alumno fuera del aula. Se realizará de forma individual o en grupo dependiendo del número de alumnos matriculados.

Peso: 25%.

4. Proyecto de subsistema de control térmico de un vehículo espacial. Presentación del trabajo y exposición del mismo.

Se realizará de forma individual o en grupo dependiendo del número de alumnos matriculados.

Peso: 25%.

Evaluación final

Examen escrito teórico y práctico sobre los contenidos de la asignatura.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
J. Meseguer, I. Pérez-Grande, A. Sanz-Andrés & G. Alonso, Chapter 13: Thermal Systems, in The International Handbook of Space Technology, 2014.	Bibliografía	
Meseguer, J., Pérez-Grande, I., Sanz-Andrés, A. "Spacecraft thermal control", Woodhead Publishing, 2012.	Bibliografía	
Gilmore, D.G., "Spacecraft thermal control handbook", The Aerospace Corporation Press, 2002.	Bibliografía	
Recursos en red: Asignatura "Control Térmico Espacial" en la plataforma Moodle de la UPM.	Recurso web	
Martínez, I., Spacecraft Thermal Control (web)	Recurso web	

10. OTRA INFORMACIÓN