

PROPULSIÓN DE AERONAVES

Profesores

Juan Manuel Tizón Pulido (ATA)

jm.tizon@upm.es

José Javier Álvarez García (NSA)

josejavier.alvarez@upm.es

Departamento de Motopropulsión y Termofluidodinámica

Lección 0: Presentación

- Plan de estudios
- Profesorado
- Objetivos de la asignatura
- Plan de trabajo: LM, RPA
- Evaluación
- Contenidos: Temario
- Apuntes, Transparencias y Bibliografía

Plan de estudios (NSA)

		3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos
Curso 1º	S1	Matemáticas I (BA01)		Física I (BA02)		Química (BA04)		Tecnología Aeroespacial (CA03-04-07-11-12-13)		Informática (BA03)
	S2	Matemáticas II (BA01)		Física II (BA02)		Expresión Gráfica (BA05)		Economía de la Empresa (BA06)		
Curso 2º	S3	Métodos Matemáticos (CA01)		Ingeniería Eléctrica (CA11)		Termodinámica (CA02-10-13)		Ciencia de los Materiales (CA05-12-13)		Mecánica Clásica (CA09)
	S4	Estadística (BA01)		Mecánica de Fluidos (CA10-12-13)		Electrónica y Automática (CA11-12)		Transporte Aéreo (CA08-13)	COE (EE04)	Resistencia de Materiales y Elasticidad (CA01-09-12)
Curso 3º	S5	Meteorología (EE06)	Instalaciones Eléctricas (EE02-06)	Tratamiento Digital de la Información (EE06)		Sistemas de Radiofrecuencia (EE06)		Comunicaciones y Redes (EE06)	Introducción Naveg. Aérea (EE01-04-05)	Aeropuertos (EE05)
	S6	Aerodinámica y Mecánica del Vuelo (EE05)		Geodesia y Cartografía (EE06)	Sist. de Control Automático (EE06)	Posicionamiento, Guiado y Control (EE04-05)		Sistemas de Navegación Aérea (EE04-05)	Sistemas de Comunic. y Vigilancia (EE04-05)	Fabricación Aeroespacial (CA02-06)
Curso 4º	S7	Inglés Académico y Profesional (COE)		Gestión de Empresas y Proyectos (CA13)	Aviónica (EE05)		Gestión del Tránsito Aéreo (EE04-05)		Ing. de Sistemas Aeroespaciales (EE03-04)	Ing. Operación y Gestión Aerop. (EE06)
	S8	Ingeniería del Transporte Aéreo (EE06)		Prácticas en Empresa u Optativas (EF01)				Trabajo Fin de Grado (EF01NSA)		



COMPETENCIAS

BA	Básicas
CA	Común Rama Aeronáutica
CI	Adicionales UPM-EIAE
EE	Específicas Especialidad NSA (Profesión)
EE	Complementarias Especialidad NSA
EF	Trabajo Fin de Grado Especialidad NSA
	Prácticas en Empresas u Optatividad

ECTS

60	}	82,5	} 240
60			
13,5	}	9	
73,5			
9			
12			
12			

Plan de estudios (ATA)

		3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos	3 créditos
Curso 1º	S1	Matemáticas I	Física I	Química	Tecnología Aeroespacial	Informática			
	S2	Matemáticas II	Física II	Expresión Gráfica	Economía de la Empresa				
Curso 2º	S3	Métodos Matemáticos	Ingeniería Eléctrica	Termodinámica	Ciencia de los Materiales	Mecánica Clásica			
	S4	Estadística	Mecánica de Fluidos	Electrónica y Aeronáutica	Transporte Aéreo	Resistencia de Materiales y Elasticidad			
Curso 3º	S5	Meteorología	Instalaciones Eléctricas	Geodesia y Topografía	Estructuras	Materiales de Construcción	Geotecnia	Introducción Naveg. Aérea	Aeródromos
	S6	Aerodinámica y Mecánica del Vuelo	Edificios e Instalaciones, Urbanización y Accesos	Estructuras de Acero	Estructuras de Hormigón	Construcción	Fabricación Aeroespacial		
Curso 4º	S7	Inglés Académico y Profesional	Gestión de Empresas y Proyectos	Instalaciones de Aeropuertos	Legislación y Gestión	Operación y Mantenimiento	Control y Gestión Tránsito Aéreo	Propulsión de Aeronaves	
	S8	Ingeniería del Transporte Aéreo	Prácticas en Empresa u Optativas			Trabajo Fin de Grado			



COMPETENCIAS

BA	Básicas
CA	Común Rama Aeronáutica
CU	Adicionales UPM-EIAE
ED	Específicas Especialidad ATA (Profesión)
ED	Complementarias Especialidad ATA
EF	Trabajo Fin de Grado Especialidad ATA
	Prácticas en Empresas u Optatividad

ECTS

60	}	82,5	}	240
60				
13,5				
73,5				
9				
12				
12				

Profesorado

DEPARTAMENTO DE MOTOPROPULSIÓN Y TERMOFLUIDODINÁMICA (Asignaturas directamente relacionadas con propulsión)

MOTORES COHETE (VA)

- *Juan Manuel Tizón Pulido*
- *Enrique Cabrera Revuelta*

MOTORES COHETE (PA/CTA)

- *Gregorio Corchero Díaz*
- *Juan Manuel Tizón Pulido*
- *Enrique Cabrera Revuelta*
- *Efrén Moreno Benavides*

AERORREACTORES (VA/PA/CTA)

- *Jose Luis Montañés García*
- *Gregorio Corchero Díaz*
- *Gregorio Lopez Juste*
- *Enrique Cabrera Revuelta*
- *Manuel Pons Pérez*

PROPULSIÓN DE AERONAVES (NSA/ATA)

- *José Javier Álvarez García*
- *Juan Manuel Tizón Pulido*

MOTORES ALTERNATIVOS AERONAUTICOS (CTA/PA/VA)

- *Emilio Navarro Arévalo*
- *Ángel Velázquez López*
- *Juan Ramón Arias Pérez*

MANTENIMIENTO Y CERTIFICACION DE MOTORES (PA)

- *Manuel Ferrer Álvarez*

SISTEMAS DE MOTOR (PA)

- *Alfredo López Bravo*

Objetivos de la asignatura

- ✓ *Conocer y comprender* los principios de funcionamiento y actuaciones de los motores a reacción en aplicaciones aéreas.
- ✓ Capacidad para *calcular y analizar*, de forma conceptual, el comportamiento propulsivo de los principales tipos de motores a reacción.
- ✓ Capacidad para *calcular y analizar*, de forma conceptual, las actuaciones de los motores a reacción (NSA).
- ✓ Capacidad para *calcular y analizar*, de forma conceptual, el funcionamiento de las turbinas de gas (ATA).
- ✓ *Conocer y comprender* los problemas medioambientales (contaminación acústica y atmosférica) producidos por la utilización de los motores a reacción.

Plan de trabajo: LM, RPA

- Asignatura de 3 ECTS (30 sesiones)
- Lecciones magistrales en aula.
 - Número de sesiones: 20
- Resolución de problemas en aula.
 - Número de sesiones: 10
 - Sesiones de trabajo asistido

Evaluación

- Evaluación continua
 - Elaboración/corrección de ejercicios en el aula.
- Examen final
 - Teoría: batería de preguntas cortas / test.
 - Práctica: ejercicio de aplicación.

$$N_{\text{Final}} = \frac{25}{100} N_{\text{Clase}} + \frac{\frac{5}{2}(40 - N_{\text{Clase}})}{100} \frac{1}{2} (N_{\text{Teoría}} + N_{\text{Problema}})$$

Contenidos: Temario

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 CONCEPTOS GENERALES	Presentación. Principios de la propulsión.	
	Desarrollo histórico y estado actual. Clasificación. Descripción de los sistemas principales	
	Necesidades propulsivas de las aeronaves	
	Definición de empuje. Balance energético. Rendimientos	
Tema 2 ESTUDIO TERMODINAMICO	Análisis del ciclo de un turborreactor	
	Respuesta motora y propulsora de los turborreactores.	
	Estatoreactor. Turboreje. Turbofán. Turbohélice. Postcombustión.	
	Tecnología de componentes. Morfología, funcionamientos y criterios de diseño.	
	Turbohélices y turbofanos. Optimización.	
Tema 3 ACTUACIONES DE AERORREACTORES	Planteamiento del problema. Solución. Programas de ordenador	
	Actuaciones simplificadas. Línea de funcionamiento. Regímenes	
Tema 4 TURBINAS DE GAS	Tipos. Descripción y aplicaciones	
	Regeración. Recalentamiento. Compresión refrigerada. Análisis termodinámico.	
Tema 5 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	Problemática. Regulaciones	
	Contaminación del aire. Combustión y emisión de contaminantes. Tecnología de combustión	
	Contaminación acústica. Análisis fenomenológico. Fuentes de ruido. Métodos de atenuación y control	

Bibliografía

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Al-Sayed, A. F., "Aircraft Propulsion and Gas Turbine Engines", CRC Press, 2008.
	Cumpsty, N. A., "Jet propulsion : a simple guide to the aerodynamic and thermodynamic design and performance of jet engines", Cambridge Uni. Press, 1997
	Hill, P. G and Peterson, C. R., "Mechanics and thermodynamics of propulsion", Addison-Wesley Reading, Massachusetts, 1992. 2nd ed
	Horlock, J. H., Advanced Gas Turbine Cycles, Krieger Pub. Co., 2007
	Huenecke, K., Jet engines : fundamentals of theory, design and operation, Airlift, 1997
	Mattingly, J. D, "Elements of propulsion : gas turbines and rockets", AIAA Education Series, 2006
	Oates, G. C., "Aerothermodynamics of gas turbine and rocket propulsion", American Institute of Aeronautics and Astronautics Reston, 1997. 3rd ed
RECURSOS WEB	Toda la documentación empleada en las clases estará disponible en el área de la asignatura en Moodle.