



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** PLANTAS DE POTENCIA Y FUNDAMENTOS DE PROPULSIÓN

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Grado:** 403 - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROESPACIAL TOLEDO

**Curso:** 3

**Lengua principal de impartición:** Español

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:** campusvirtual.uclm.es

**Código:** 56725

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2021-22

**Grupo(s):** 40

**Duración:** C2

**Segunda lengua:**

**English Friendly:** S

**Bilingüe:** N

Profesor: <b>OCTAVIO ARMAS VERGEL</b> - Grupo(s): <b>40</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.57	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295462	octavio.armas@uclm.es	
Profesor: <b>PABLO FERNÁNDEZ-YÁÑEZ LUJÁN</b> - Grupo(s): <b>40</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.45	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	925268800 Ext.3845	Pablo.FernandezYanez@uclm.es	Presencial: se publicará al comienzo del semestre. Telemática: Campus virtual, Teams y en la dirección de mail pablo.fernandezyanez@uclm.es. El horario de tutorías se publicará en la dirección: <a href="https://www.uclm.es/toledo/EIA/tutorias">https://www.uclm.es/toledo/EIA/tutorias</a>
Profesor: <b>JOSÉ IGNACIO NOGUEIRA GORIBA</b> - Grupo(s): <b>40</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.45	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295300	JoseIgnacio.Nogueira@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Conviene haber superado las asignaturas de: Mecánica de Fluidos y Termodinámica y Transferencia de Calor

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Dentro de la materia de Termofluidodinámica, esta asignatura profundiza en aplicaciones prácticas complejas, concentrándose en plantas de potencia y esbozando los fundamentos de la propulsión aeroespacial.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CA01	Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información para su aplicación en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA02	Capacidad para, de manera eficiente, diseñar procedimientos de experimentación, interpretar los datos obtenidos y concretar conclusiones válidas en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA03	Capacidad para seleccionar y realizar de manera autónoma el procedimiento experimental adecuado operando de forma correcta los equipos, en el análisis de fenómenos dentro de su ámbito de Ingeniería.
CA04	Capacidad para seleccionar herramientas y técnicas avanzadas y su aplicación en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA05	Conocimiento de los métodos, las técnicas y las herramientas así como sus limitaciones en la aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA06	Capacidad para identificar y valorar los efectos de cualquier solución en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica dentro de un contexto amplio y global y capacidad de interrelacionar la solución a un problema de ingeniería con otras variables más allá del ámbito tecnológico, que deben ser tenidas en consideración.
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE02	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CE04	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
CE08	Comprender los ciclos termodinámicos generadores de potencia mecánica y empuje. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y las leyes que gobiernan los procesos de transferencia de

CE16	energía, el movimiento de los fluidos, los mecanismos de transmisión de calor y el cambio de materia y su papel en el análisis de los principales sistemas de propulsión aeroespaciales.
CE19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
CE22	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y leyes que gobiernan la combustión interna, su aplicación a la propulsión cohete.
CG01	Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
CG02	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
CG03	Instalación explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
CG04	Verificación y Certificación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
CG07	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Conocer las plantas de potencia de ámbito aeronáutico. Considerando tanto las embarcadas como las instaladas en tierra para dar servicio a infraestructura, aeropuertos y fabricación.

Conocer los fundamentos de la propulsión aeronáutica.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Conceptos básicos de termodinámica y generación de energía. Combustión, combustibles, motores térmicos y generación de contaminantes

#### Tema 2: Motores de combustión interna alternativos, MCI A

**Tema 2.1** Procesos básicos en 4T y 2T. Parámetros de operación y diseño de los MCI A. Regulación de potencia en MEP (Motor de Encendido Provocado) y MEC (Motor de Encendido por Compresión). Papel de los MEP y MEC en la industria Aeronáutica

**Tema 2.2** Renovación de la carga en MCI A, Pérdidas de calor, Pérdidas mecánicas, rendimientos

**Tema 2.3** Formación de la mezcla, encendido y combustión en MEP

**Tema 2.4** Formación de la mezcla, autoencendido y combustión en MEC

**Tema 2.5** Actuaciones: curvas características a plena carga y su normalización, carga parcial. Actuaciones de motor aeronáutico: curvas a nivel del mar, curvas en altura. Emisiones contaminantes

**Tema 2.6** Nociones de cogeneración y poligeneración en instalaciones aeroportuarias

**Tema 2.7** Propulsión por hélice

#### Tema 3: Aerorreactores

**Tema 3.1** Procesos básicos y ciclos termodinámicos. Tipos de aerorreactores. Propulsión por chorro en sistemas no autónomos.

**Tema 3.2** Turbomaquinaria.

**Tema 3.3** Cámaras de combustión

**Tema 3.4** Emisiones contaminantes

**Tema 3.5** Nociones de sangrados neumáticos y mecánicos de la planta de potencia embarcada. Unidad auxiliar de potencia. Sistemas sin sangrado neumático

**Tema 3.6** Relación empuje-peso característica en aeronaves. Nociones de normativa y certificación de planta productiva. Nociones de velocidad de respuesta

#### Tema 4: Motores cohete

**Tema 4.1** Conceptos básicos

**Tema 4.2** Estudio propulsivo y termodinámico. Toberas.

**Tema 4.3** Conceptos básicos con combustible sólido

**Tema 4.4** Conceptos básicos con combustible líquido

**Tema 4.5** Motores cohete eléctricos

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE04 CE08 CE16 CE19 CE22 CG01 CG02 CG03 CG04 CG07	1.72	43	N	-	Lecciones magistrales apoyadas en material audiovisual (imágenes, vídeos, presentaciones, etc). Se fomentará la participación activa por medio de preguntas.
Resolución de problemas o casos	Resolución de ejercicios y	CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE04 CE08					Resolución de problemas. Se fomentará la participación activa por

[PRESENCIAL]	problemas	CE16 CE19 CE22 CG01 CG02 CG03 CG04 CG07 CT03	0.28	7	N	-	medio de preguntas.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE04 CE08 CE16 CE19 CE22 CG01 CG02 CG03 CG04 CG07 CT03	0.24	6	S	S	Las prácticas se centrarán en análisis prácticos y/o por ordenador de motores de combustión interna alternativos y turbomáquinas. La asistencia es obligatoria y es necesario entregar un cuestionario para comprobar que la práctica se ha seguido correctamente.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE04 CE08 CE16 CE19 CE22 CG01 CG02 CG03 CG04 CG07 CT03	0.72	18	S	S	Se entregarán informes sobre las prácticas de laboratorio que incluirán un cuestionario de prácticas. La nota mínima de la elaboración de memorias de prácticas será de 2 sobre 10.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE04 CE08 CE16 CE19 CE22 CG01 CG02 CG03 CG04 CG07	2.88	72	N	-	Estudio personal de forma autónoma de teoría y problemas donde el alumno ejercite los conocimientos aprendidos en las clases presenciales en el aula.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE04 CE08 CE16 CE19 CE22 CG01 CG02 CG03 CG04 CG07 CT03	0.16	4	S	S	Prueba final en la que se examinará el contenido de la asignatura (teoría y problemas). La nota mínima de la prueba final será un 4 sobre 10.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	20.00%	20.00%	Se entregarán informes sobre las prácticas de laboratorio y se realizará un cuestionario de prácticas. La nota mínima será de 2 sobre 10.
Prueba final	80.00%	80.00%	Prueba final en la que se examinará el contenido de la asignatura (teoría y problemas). La nota mínima de la prueba final será un 4 sobre 10.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

La nota total en evaluación continua será:

80% prueba final + 20% de las prácticas laboratorio/ordenador.

La nota mínima de la prueba final será un 4 sobre 10. La nota mínima de la elaboración de memorias de prácticas será de 2 sobre 10. En caso de no superar la nota mínima en alguna de las partes la calificación total no será superior a 4 sobre 10.

La asignatura se considera aprobada cuando se cumplen las notas mínimas en cada una de las partes y la calificación total es superior o igual a 5 sobre 10.

Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

##### Evaluación no continua:

La nota total en evaluación no continua será:

80% prueba final + 20% prueba sobre contenido de las prácticas laboratorio/ordenador.

La nota mínima de la prueba final será un 4 sobre 10. La nota mínima de la prueba sobre el contenido de las prácticas será de 4 sobre 10. En caso de no superar la nota mínima en alguna de las partes la calificación total no será superior a 4 sobre 10.

La asignatura se considera aprobada cuando se cumplen las notas mínimas en cada una de las partes y la calificación total es superior o igual a 5 sobre 10.

Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se conservarán las calificaciones obtenidas en cada una de las pruebas que hayan sido superadas en la convocatoria ordinaria.

En el caso de no haber superado las prácticas de laboratorio/ordenador, se realizará un examen sobre los contenidos de las mismas (20% de la nota total). La nota mínima para compensar esta parte será de 4 sobre 10.

Se realizará una prueba final del contenido de la asignatura (80%). La nota mínima para compensar esta parte será de 4 sobre 10.

La asignatura se considera aprobada cuando se cumplen las notas mínimas en cada una de las partes y la calificación total es superior o igual a 5 sobre 10. En caso de no superar la nota mínima en alguna de las partes la calificación total no será superior a 4 sobre 10.

Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Se evaluará toda la asignatura (incluidas las memorias de prácticas) en una prueba única.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	18
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	72
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
<b>Tema 1 (de 4): Conceptos básicos de termodinámica y generación de energía. Combustión, combustibles, motores térmicos y generación de contaminantes</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 1-2	
<b>Tema 2 (de 4): Motores de combustión interna alternativos, MCIA</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	15
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 3-7	
<b>Tema 3 (de 4): Aerorreactores</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	15
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 8-12	
<b>Tema 4 (de 4): Motores cohete</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	10
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 13-15	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	7
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	18
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	72
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	43
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Lecuona, A. y Nogueira, J.	TURBOMÁQUINAS	Ariel		84-344-8029-8	2000	
Rolls-Royce	The Jet Engine	Renault Printing Co Ltd		0 902121 2 35	1996	Fifth edition
Heywood, J.B	Internal combustion engine fundamentals	McGraw-Hill		0-07-028637-X	1988	
F. PAYRI, J.M. DESANTES	MOTORES DE COMBUSTION INTERNA ALTERNATIVOS	REVERTE-UPV		978-84-291-4802-2	2011	
Cuesta M	Vuelo con motor alternativo	Paraninfo		84-283-1107-2	1981	5ª edición
Wilson, D.G.	THE DESIGN OF HIGH-EFFICIENCY TURBOMACHINERY AND GAS TURBINES	MIT Press		0-13-312000-7	1999	2ª edición
Cuesta M.	Motores de reacción	Paraninfo		84-283-1146-7	1980	