

## 1. DATOS BÁSICOS

|                     |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Asignatura          | Sistemas de Propulsión: Actuaciones e integración |
| Titulación          | Máster Ingeniería Aeroespacial                    |
| Escuela/ Facultad   | Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño      |
| Curso               | Primero                                           |
| ECTS                | 6 ECTS                                            |
| Carácter            | Obligatorio                                       |
| Idioma/s            | Castellano                                        |
| Modalidad           | Presencial                                        |
| Cuatrimestre        | Segundo                                           |
| Curso académico     | 2025-2026                                         |
| Docente coordinador | Rafael Pax Dolz del Castellar                     |

## 2. PRESENTACIÓN

La asignatura de Sistemas de Propulsión, Actuaciones e Integración forma parte de las materias necesarias para la formación del Ingeniero Aeronáutico, y conjuntamente con la parte de Ensayos y Diseño Mecánico, constituyen un todo con un valor muy elevado en el ámbito no solo de la aeronáutica, sino en cualquier sector de la ingeniería de vehículos como buques o carros de combate.

Muchas veces los egresados trabajan en diseño de turbomáquinas, actuaciones, selección de plantas de potencia, ya sean turborreactores, turbohélices para aeronaves, turbina de gas para todo tipo de vehículos, o motores cohete para lanzadores, y en todo lo relacionado con el mantenimiento de éstos.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### CONOCIMIENTOS

CON09. Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Plantas Propulsivas de Vehículos Aeroespaciales.

- Integrar los sistemas propulsivos y su interacción con los sistemas que componen las aeronaves

### HABILIDADES

HAB05. Comprensión y dominio de las leyes de la Aerodinámica Interna. Aplicación de las mismas, junto con otras disciplinas, a la resolución de problemas complejos de Aeroelasticidad de Sistemas Propulsivos.

- Diseñar actuaciones de los sistemas propulsivos de las aeronaves.

## COMPETENCIAS

CP04. Aptitud para proyectar, construir y seleccionar la planta de potencia más adecuada para un vehículo aeroespacial, incluyendo las plantas de potencia aeroderivadas.

CP05. Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los Ensayos de Sistemas Propulsivos, y para llevar a cabo el proceso completo de Certificación de los mismos.

## 4. CONTENIDOS

El contenido de la asignatura está dividido en cuatro Unidades de aprendizaje:

- Complementos de termodinámica
- Plantas de Potencia en vehículos aeroespaciales
  - Cálculo de actuaciones de turbomáquinas
  - Difusores subsónicos y supersónicos
  - Teoría avanzada de Compresores centrífugos
  - Teoría avanzada de Compresores axiales
  - Cámaras de combustión. Estudio de combustión. Aerotermodinámica Teoría avanzada de Turbinas
  - Sistemas y accesorios
  - Cálculo de hélices y rotores.
- Actuaciones estáticas en el punto de diseño. Limitaciones de la capa límite en el diseño de alabes.
- Motores aeroespaciales: Cohetes Químicos y Eléctricos

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Encuestas de objetivos e intereses
- a) Investigación por grupos (jigsaw) y/o b) resolución de problemas por grupos
- Diseños
- Estudio de casos prácticos
- Clase magistral.
- Aprendizaje basado en proyectos.

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

| Actividad formativa                                       | Número de horas |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|
| Clases magistrales                                        | 45              |
| Trabajo en grupo de carácter integrador                   | 30              |
| Trabajo autónomo                                          | 25              |
| Tutorías, seguimiento académico y evaluación              | 25              |
| Orientación y seguimiento de proyectos reales o simulados | 5               |
| Realización de ejercicios y trabajos prácticos            | 14              |
| Actividades en laboratorio y taller                       | 6               |
| <b>TOTAL</b>                                              | <b>150</b>      |

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

| Sistema de evaluación                                    | Peso |
|----------------------------------------------------------|------|
| Prueba de conocimiento                                   | 50%  |
| Elaboración de artículos, informes o memorias de diseños | 15%  |
| Técnicas de evaluación alternativas                      | 15%  |
| Caso/ problemas                                          | 20%  |

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

**Para tener derecho a convocatoria ordinaria se precisa una asistencia mínima de un 50%**

### 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

| Contenido                                                         | Fecha       |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| Temas 1 a 3. Clase y Resolución de problemas grupo e individuales | Semana 1-4  |
| Prueba de conocimiento parcial<br>Temas 1 a-3 (parte I)           | Semana 6    |
| Temas 4 a 7. Clase y Resolución de problemas grupo y individuales | Semana 4-14 |
| Prueba de conocimiento parcial Temas 4-5 (parte II)               | Semana 11   |
| Anteproyecto/Informe                                              | 20/04/2020  |
| Prueba de conocimiento final (Temas 1 a 7)                        | Semana 14   |

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Para seguir bien la asignatura es fundamental la asistencia a clase y tomar notas. No obstante la obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Ahmed F. El-Sayed. (2016). Fundamentals of Aircraft and Rocket Propulsion, Editorial Springer,

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

1. Rolls Royce, The Jet Engine
2. Hill and Peterson. Mechanics and Thermodynamics of Propulsion.
3. McCormick Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Mechanics.
4. Mattingly Aircraft Engine Design.
5. George P. Sutton, Oscar Biblarz-Rocket Propulsion Elements-Wiley-Interscience (2001)

## 10. PROFESORADO

Rafael Pax Dolz del Castellar

## 11. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA, DIVERSIDAD E INCLUSIÓN

Desde la Unidad de Orientación Educativa, Diversidad e Inclusión (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

[orientacioneducativa@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa@universidadeuropea.es)

## 12. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.