



- 1. Código:** 33578 **Nombre:** Análisis componentes estructurales aeronáuticos
- 2. Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 2,25 **--Prácticas:** 2,25 **Carácter:** Optativo
- Titulación:** 2237-Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica
- Módulo:** 2-Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales **Materia:** 2-Ciencias y Tecnologías Aeroespaciales Avanzadas
- Centro:** E.T.S. DE INGENIERIA AEROESPACIAL Y DISEÑO INDUSTRIAL

- 3. Coordinador:** Moreno Navarro, Pablo
- Departamento:** MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS

4. Bibliografía

Teoría de vigas en ingeniería aeroespacial	Pérez Aparicio, José Luis
Teoría de placas y láminas en Ingeniería Aeroespacial	Pérez Aparicio, José Luis
Stresses in beams, plates and shells	Ugural, A.C
Theories and applications of plate analysis: classical, numerical and engineering methods	Szilard, Rudolph
Thin plates and shells: theory, analysis and applications	Ventsel, Eduard

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Esta asignatura proporciona capacidad para el análisis de estructuras usadas en la construcción de aeronaves: cálculo de esfuerzos, tensiones, deformaciones y respuesta en movimientos de estructuras formadas por elementos lineales como secciones de pared delgada reforzada con largueros y placas planas. Se profundiza en el análisis de estructuras de pared delgada respecto de asignaturas del Grado de Ingeniería Aeroespacial, consolidando los conocimientos anteriores y centrándose en el estudio de las solicitaciones de cortante y torsión, incluyendo el fenómeno de alabeo, crucial en este tipo de estructuras y que conduce al análisis de la torsión mixta.

También, se inicia el estudio de placas con el propósito de sentar las bases para el cálculo de estructuras complejas como fuselajes, alas y estabilizadores. Se presentan los fundamentos para el estudio de las solicitaciones y los desplazamientos bajo flexión, además de abordar el inicio de pandeo.

El contenido del curso aborda técnicas especializadas necesarias para comprender componentes críticos en ingeniería aeroespacial, tales como fuselajes, alas, estabilizadores y otras estructuras, proporcionando una base sólida para el estudio posterior en asignaturas de diseño, donde se profundizará en los fundamentos de los diferentes elementos estructurales.

Contextualización de la asignatura

Las estructuras aeroespaciales, al igual que todas las estructuras, requieren un diseño, análisis y verificación basados en una sólida comprensión de la teoría estructural y de los materiales, aplicando este conocimiento para tomar decisiones de ingeniería fundamentales. Los componentes estructurales de las aeronaves deben cumplir con una serie de requisitos fundamentales:

- 1.- Resistir las cargas mecánicas y ambientales para garantizar el rendimiento y la integridad durante toda la misión del vehículo aeroespacial.
- 2.- Mantener una fiabilidad óptima en todas las fases de la misión.
- 3.- Permitir un mantenimiento y reparación eficientes.

Sin embargo, los vehículos aeroespaciales son sistemas complejos. Por ejemplo, la aeronave Boeing 767 está compuesta por 3,1 millones de componentes interconectados, con 85 millas de cableado suministradas por 1300 proveedores.

Además, estos componentes deben ser lo más livianos posible y de fácil construcción, ensamblaje y mantenimiento. El diseño estructural aeroespacial busca minimizar el peso y garantizar la aeronavegabilidad, siendo parte integral de un sistema rentable y, sobre todo, seguro bajo una variedad de condiciones operativas, muchas de ellas extremadamente exigentes.

Esta asignatura aborda los fundamentos teóricos necesarios para abordar el diseño de los componentes principales de las estructuras aeronáuticas, y se posiciona como una continuación natural de Resistencia de Materiales, impartida en el segundo curso del Grado de Ingeniería Aeroespacial. Es la única asignatura del plan de estudios de la especialidad de Motores y Aeronavegación que se centra específicamente en el diseño de estructuras aeroespaciales, proporcionando una base fundamental para la formación de los estudiantes en este campo.

Al completar esta asignatura, los estudiantes habrán consolidado y ampliado los conocimientos adquiridos en Resistencia de Materiales, estableciendo una base sólida para el análisis, diseño y evaluación crítica de estructuras aeroespaciales que

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 27/05/2024	1 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALURTBWAXXV https://sede.upv.es/eVerificador			



involucren vigas y placas. Este conocimiento es esencial para abordar los desafíos prácticos que enfrentarán en su futura carrera profesional en el ámbito de la ingeniería aeroespacial.

6. Conocimientos recomendados

Asignaturas que deben haber sido cursadas: Resistencia de Materiales del Grado de Ingeniería Aeroespacial

7. Resultados

Resultados fundamentales

G5(GE) Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.

G4(GE) Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se propondrán ejercicios a resolver por los alumnos que se entregan mediante Intranet. Estos ejercicios son similares a los de la prueba escrita, pero más complicados en el aspecto conceptual y resolutivo ya que el alumno/a dispone de más tiempo y de herramientas informáticas.

- Criterios de evaluación

Se indica en la resolución de las entregas de prácticas de laboratorio los pasos en los que se han cometido errores significativos o conceptuales. En casos extremos se propone volver a entregar el ejercicio.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

8. Unidades didácticas

1. Secciones de Pared Delgada

1. Flujo de cortante

2. Movimientos de pared delgada

3. Torsión mixta

2. Flexión y pandeo de Placas.

1. Flexión en placas rectangulares

2. Inicio de pandeo en placas rectangulares

3. Flexión en placas circulares

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	11,50	--	6,50	5,00	--	--	2,00	25,00	45,00	70,00
2	11,00	--	6,00	5,00	--	--	2,00	24,00	40,00	64,00
TOTAL HORAS	22,50	--	12,50	10,00	--	--	4,00	49,00	85,00	134,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	70
(16) Evaluación con participación del estudiantado	4	10
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	6	20

La asignatura se divide en dos partes de duración y peso en la nota final aproximadamente igual: Pared delgada y Placas.

Cada una de las partes culminará con una prueba escrita que constará de un ejercicio relacionado y una duración aproximada de entre 100 y 120 minutos de duración. Se permitirá usar un formulario manuscrito por una cara A4, pero no libros o fotocopias de cualquier tipo. También, calculadora no programable de bolsillo (algunos modelos no son admisibles). El examen de recuperación será de este tipo, con una duración de unos 240 minutos para las dos partes, y constará de dos problemas, uno por cada parte con igual peso en la nota final. Se podrá optar por recuperar alguna de las partes si así se desea.





10. Evaluación

Las pruebas prácticas de aula evaluarán conceptos de la asignatura mediante tres o cuatro preguntas de respuesta corta y una duración máxima de diez minutos. Se realizarán al final de seis clases de teoría/práctica de aula, no necesariamente asignadas con antelación. Se permitirá usar un formulario manuscrito por una cara A4, pero no libros o fotocopias de cualquier tipo.

La evaluación con participación del estudiantado se realiza en la corrección de las entregas de las prácticas de laboratorio. En estas sesiones se realizará la evaluación por pares de los ejercicios en pequeños grupos con la ayuda de las rúbricas. El profesor guiará la clase hacia la solución correcta y señalará los errores más frecuentes. La nota obtenida mediante este sistema de evaluación se realizará mediante el consenso entre la puntuación dada por los alumnos y la evaluación de la corrección por parte del profesor.

Cálculo de nota final:

$$\text{NOTA FINAL} = (PE1 + PE2)/2 * 0,70 + (PPA1 + PPA2 + PPA3 + PPA4 + PPA5 + PPA6)/6 * 0,20 + (EPE1 + EPE2 + EPE3 + EPE4)/4 * 0,10$$

Siendo:

PEi = Nota (sobre 10 puntos) de la prueba escrita i.

PPAi = Nota (sobre 10 puntos) de la prueba práctica de aula i.

EPE = Nota (sobre 10 puntos) de la evaluación con participación del estudiantado i.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	15	
Práctica Aula	15	
Práctica Laboratorio	15	