



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas

Asignatura	Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas			
Código	O07G410V01921			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja			
Correo-e	bconde@uvigo.es racomesana@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://aero.uvigo.es/">http://http://aero.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Introducción a la mecánica de sólidos y a las estructuras aeronáuticas.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código			
A2	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		
A3	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		
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.		
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.		
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.		
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa		
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información		
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones		
D6	Capacidad de comunicación interpersonal		
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico		
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios		

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprensión de las ecuaciones y principios generales del medio continuo, así como la adecuada selección de los diferentes modelos de comportamiento de sólidos deformables.	A2	C26 C33	D4 D5 D11
Análisis de sólidos y estructuras sometidas a tensiones superiores al límite elástico y a cargas cíclicas	A3	C20	D4 D6 D8 D11

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras	A3	C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento de los aspectos más destacados del comportamiento estructural en aeronaves	A2 A3	C20 C26 C33	D4 D5 D8

## Contenidos

Tema	
Introducción a las características y configuración de las estructuras aeronáuticas.	- Cargas sobre la estructura. - Elementos estructurales. Estructura del fuselaje: monocasco, semimonocasco. Estructura de ala y de cola.
Estructuras simétricas.	- Estructuras simétricas.
Esfuerzos producidos por el momento flector y por la fuerza cortante.	- Teorema del flujo cortante. - Esfuerzos cortantes. - Flexión compuesta en estructuras simétricas.
Torsión.	- Secciones no circulares. Sección rectangular. - Secciones abiertas de pequeño espesor. Secciones cerradas de pequeño espesor. Secciones cerradas multicelulares. - Centro de torsión. - Flexión-torsión.
Análisis de tensiones en alas.	- Análisis de tensiones en alas.
Análisis de tensiones en fuselajes.	- Análisis de tensiones en fuselajes.
Introducción a la integridad estructural	- Requisitos de resistencia y rigidez. Factor último de seguridad. - Fatiga. Criterios de fatiga basados en tensiones. - Criterios de fatiga basados en deformaciones. - Introducción a la mecánica de la fractura. Criterios de tolerancia al daño. Margen de seguridad y factor de reserva.
Elementos sometidos a esfuerzos axiales de tracción y momentos flectores.	- Elementos sometidos a esfuerzos axiales de tracción y momentos flectores. Momento flector último.
Problemas de inestabilidad	- Introducción a la teoría de la estabilidad - Pandeo global. Inestabilidad primaria de columnas de sección estable. - Pandeo de viga-columna. Esfuerzo de crippling. - Inestabilidad de paneles planos y curvos. - Pandeo local de vigas de sección de pared delgada. - Paneles rigidizados. Formas de fallo a compresión y cortadura.
Uniones en estructuras aeronáuticas.	- Uniones en estructuras aeronáuticas.
Teoría de placas y láminas.	- Elementos estructurales tipo placa y lámina. - Hipótesis básicas de cálculo. - Flexión de placas y láminas. - Pandeo de placas.
Método de los elementos finitos (MEF).	- Análisis estático lineal con elementos tipo barra, elasticidad 2D y 3D, placas y láminas. - Introducción a software de simulación MEF. - Inestabilidad estructural. Pandeo mediante MEF. - Introducción al análisis estático no-lineal de estructuras: no-linealidad geométrica, no-linealidad del material (plasticidad), no-linealidad debida a las condiciones de contorno.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	47	56	103
Prácticas de laboratorio	24	30	54
Resolución de problemas de forma autónoma	0	60.5	60.5
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	0	3.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición en el aula de los conocimientos básicos de la materia.

Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas en laboratorio y/o realización de prácticas en aula informática y/o resolución de problemas prácticos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del alumnado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las prácticas se intentará en la medida de lo posible atender personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en tiempo y forma de toda la documentación solicitada.	10	A2 A3	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D8 D11	
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito acerca de contenidos teóricos y/o prácticos.	30	A2	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8	
Examen de preguntas objetivas	Prueba que incluye preguntas con diferentes alternativas de respuesta. El estudiantado selecciona una respuesta entre un número limitado de posibilidades. En las fechas establecidas por el centro al concluir la impartición de la materia.	30	A2 A3	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D8	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el estudiantado debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el equipo docente.	30	A2 A3	C20 C26	D3 D4 D5 D8	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación será de tipo continuo, a menos que las/los estudiantes renuncien a ella a través del procedimiento oficial pertinente. En tal caso, la evaluación se realizará exclusivamente mediante un examen escrito, abarcando el 100% de la calificación. Este enfoque específico de evaluación se denominará evaluación global. La calificación obtenida para las prácticas de laboratorio, se conservará para la evaluación en segunda oportunidad y oportunidad de fin de carrera. En dichas convocatorias el 90% restante de la calificación se obtendrá mediante un examen escrito, en las fechas establecidas por el centro, acerca de los contenidos teóricos y/o prácticos.

### Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua

En este caso, la nota obtenida en el examen final representará el 100% de la calificación.

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

### Prácticas de laboratorio

La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha concreta, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Se excusarán puntual y excepcionalmente aquellas prácticas no realizadas en las que el/la estudiante presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debido a razones inevitables de fuerza mayor.

### Pruebas de evaluación

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro EEAE se encuentra en la página web: <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>. La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay pausa o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas el máximo para cada parte).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

## **Compromiso ético**

Se espera que el/la estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, utilización de aparatos electrónicos no autorizados y otros) se considerará que el/la estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

## **Observación**

En caso de discrepancia en versiones entre idiomas de esta guía, prevalece la versión en castellano.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

E. de la Fuente Tremps, **Introducción al análisis de las Estructuras Aeronáuticas**, 1ª, Garceta, 2014

T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for engineering students**, 4ª, Elsevier, 2003

Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, **Cálculo de estructuras por el método de elementos finitos**, CIMNE, 1995

### **Bibliografía Complementaria**

S.P. Timoshenko, **Theory of plates and shells**, 1ª, McGraw Hill, 1940

Darrol Stinton, **The anatomy of the aeroplane.**, 1ª, BPS Profesional Book, 1985

John Cutler, **Understanding Aircraft Structures**, 1ª, Blackwell Science, 1992

Bruce K. donalson, **Analysis of Aircraft Structures**, 1ª, McGRAW-HILL. International Editions, 1993

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Matemáticas: Estadística/O07G410V01401

Mecánica clásica/O07G410V01305

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

---