



## 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	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
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://fatic.uvigo.es/index.php/es/">http://fatic.uvigo.es/index.php/es/</a>			
Descripción general	Introducción a la mecánica de sólidos y a las estructuras aeronáuticas.			

## Competencias

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
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
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 de aprendizaje

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 A4	C20	D4 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras	A3 A4	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	40	0	40
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	24	10	34
Resolución de problemas de forma autónoma	0	120	120
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	17.5	21

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición en el aula de los conocimientos básicos de la materia.
Resolución de problemas	Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.
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.

<b>Atención personalizada</b>	
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

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en las clases prácticas. Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma.	10	A2	C20	D3
			A3	C26	D4
				C33	D5
					D8
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen al final del curso sobre la totalidad del contenido abordado en la asignatura.	90	A2	C20	D3
			A4	C26	D4
				C33	D5
					D6
					D8

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para superar la asignatura en la evaluación correspondiente a la 1ª convocatoria y 2ª convocatoria se requerirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en la valoración conjunta de la evaluación continua durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se publica en la web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay interrupción o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas el máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua: la nota obtenida en el examen correspondiente representará el 100% de la calificación. Este examen podrá constar de una parte a realizar en aula informática y/o laboratorio cuya calificación representará el 10% de la calificación total.

### **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

R. Bendaña, **Ejercicios de Resistencia de Materiales y cálculo de Estructuras para Ingenieros**, 1ª, Galiza Editora, 2005

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

---

## **Plan de Contingencias**

---

### **Descripción**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: Exposición de la teoría básica de la materia.

Prácticas: Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Ambas metodologías serán adaptadas al contexto de una docencia no presencial mediante el uso de las herramientas de teledocencia disponibles en la Universidad de Vigo (Faitic, Campus Remoto u otros).

Se priorizará la impartición de contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos prácticos de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o llevados a cabo por el alumnado de forma guiada.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías serán atendidas en el espacio temporal habitual a través de los medios telemáticos ordinarios (correo electrónico, Faitic) así como de los despachos virtuales del profesorado disponibles en el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

\* Pruebas pendientes que se mantienen

Examen de preguntas de desarrollo: [Peso anterior 90%] [Peso Propuesto 90%]

\* Pruebas que se modifican

[Prácticas de laboratorio: Asistencia y participación activa en las clases prácticas. (5%) Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. (5%)]

=>

[Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. (10%)]

Las pruebas de evaluación se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben llevar a cabo de forma no presencial, en cuyo caso se realizarán a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otras como entregas de trabajos realizados de forma autónoma con tutorización, etc.

---