



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**145005102 - Estructuras aeronauticas**

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145005102 - Estructuras aeronauticas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14IA - Grado en ingeniería aeroespacial
<b>Centro en el que se imparte</b>	1
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Wenceslao Barrera Herrero (Coordinador/a)	C110	wenceslao.barrera@upm.es	Sin horario. Tablón Departamento y Moodle
Marcos Chimeno Manguan	C015	marcos.chimeno@upm.es	Sin horario. Tablón Departamento y Moodle

Manuel Jesus Iglesias Vallejo	C110	manueljesus.iglesias@upm.es	Sin horario. Tablón Departamento y Moodle
-------------------------------	------	-----------------------------	---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Resistencia de materiales y elasticidad

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE22 - 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.

CE28 - Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA237 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras en las aeronaves.

RA250 - Conocimiento de los aspectos más destacados del comportamiento estructural y técnicas de ensayos en los componentes de las aeronaves.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Está enfocada a la comprensión del comportamiento de estructuras de pared delgada, típicas de la industria aeronáutica. Mediante teorías simplificadas, presenta una metodología de análisis de componentes estructurales idealizados frente a distintos tipos de solicitaciones.

Posteriormente se analizan configuraciones y comportamientos que condicionan la integridad estructural de estos componentes.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las estructuras aeronáuticas
  - 1.1. Configuración. Función de los componentes estructurales.
  - 1.2. Materiales.
  - 1.3. Solicitaciones. Requisitos.
2. Análisis de estructuras monocasco de pared delgada
  - 2.1. Teorías elementales. Hipótesis. Notación. Simplificaciones.
  - 2.2. Flexión.
  - 2.3. Relaciones generales entre esfuerzos, deformaciones y desplazamientos.
  - 2.4. Ecuaciones de equilibrio. Giro y alabeamiento de las secciones.
  - 2.5. Torsión en tubos abiertos, cerrados unicelulares y multicelulares.
  - 2.6. Cortadura en tubos abiertos. Centro de cortadura.
  - 2.7. Cortadura en tubos cerrados unicelulares y multicelulares.

- 2.8. Cálculo de desplazamientos. Hiperestatismo.
3. Análisis de estructuras semimonocasco
  - 3.1. Idealización estructural. Ancho efectivo de paneles de chapa.
  - 3.2. Efecto de la idealización en el análisis de tubos abiertos y cerrados.
  - 3.3. Cálculo de desplazamientos.
4. Modificación de las teorías simples
5. Esfuerzos admisibles
6. Fatiga y Tolerancia al daño
7. Cálculo de uniones

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Prueba objetiva parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00

9	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Tema 3</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
17				<p><b>Prueba Objetiva Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 04:00</p> <p><b>Prueba Objetiva Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del



plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba objetiva parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	/ 10	CE28 CG3
17	Prueba Objetiva Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	/ 10	CE22 CE28 CG3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba Objetiva Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE28 CG3 CE22

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba Objetiva Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE22 CE28 CG3

## 7.2. Criterios de evaluación

Se establecen dos evaluaciones. Una evaluación parcial, no liberatoria, que comprenderá los dos primeros temas, y una evaluación final, que comprenderá toda la asignatura. La prueba parcial es voluntaria y la prueba final es obligatoria para poder aprobar la asignatura.

Las pruebas estarán compuestas de cuestiones de carácter teórico/práctico y cuestiones sobre resolución de un problema propuesto.

Las primeras serán de respuesta corta o de tipo test multi-respuesta sobre conceptos teóricos o de aplicación práctica que requiera un desarrollo limitado.

Las cuestiones relativas a la resolución de un problema estructural pueden ser de diversos tipos: a) desarrollo de un procedimiento de cálculo u obtención de una expresión o resultado, b) obtención del valor que toma una determinada variable, c) identificación de la solución entre varias dadas, etc.

La calificación de la asignatura (NF) obtenida por el alumno se obtendrá a partir de las calificaciones de la evaluación parcial (NEP) y de la evaluación final (NEF).

- Si realiza la prueba parcial:  $NF = 0,3 \cdot NEP + 0,7 \cdot NEF$
- Si no realiza la prueba parcial:  $NF = NEF$

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Megson	Bibliografía	MEGSON, T. H. G. "Aircraft Structures for engineering students". Ed. Butterworth-Heinemann Oxford, 2013. ISBN: 978-0-08-096905-3.
Donaldson	Bibliografía	DONALDSON, BRUCE K. "Analysis of aircraft structures: an introduction". Ed. Cambridge Univ. Press, 2008. ISBN: 978-0-521-86583-8.
Niu	Bibliografía	NIU, MICHAEL CHUN-YUNG. "Airframe structural design: practical design information and data on aircraft structures". Ed. Conmilit Hong Kong, 1999. ISBN: 962-7128-09-0
Barrera-Chimeno	Bibliografía	BARRERA, W. y CHIMENO M. "Teoría y Ejercicios de Aplicación". Sección de Publicaciones ETSIAE
Arnaiz	Bibliografía	MARTÍNEZ ARNAIZ, C. "Estructuras Aeronáuticas". Sección Publicaciones ETSIAE.
Arnaiz-Barrera	Bibliografía	MARTÍNEZ ARNAIZ, C. Y BARRERA, W. "Problemas de Estructuras Aeronáuticas". Sección Publicaciones ETSIAE.
Moodle	Recursos web	Espacio MOODLE de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>