



GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2016/17

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145005202**

Asignatura **ESTRUCTURAS AERONÁUTICAS**

Nombre en Inglés **AIRCRAFT STRUCTURES**

Materia RESISTENCIA DE MATERIALES, ELASTICIDAD Y ESTRUCTURAS

Especialidad PA

Idiomas CASTELLANO

Curso TERCERO

Semestre QUINTO

Carácter OBE

Créditos 4,5 ECTS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura, dividida en dos partes, Análisis de Esfuerzos y Comprobación de Resistencia, pretende presentar en primer lugar los procedimientos que permiten obtener los esfuerzos, deformaciones y desplazamientos que se producen en vigas de sección de pared muy delgada típicamente aeronáuticas, cuando se encuentran sometidas a sollicitaciones axiales, de flexión y de torsión.

Una vez obtenidos los esfuerzos, deformaciones y desplazamientos de la estructura aeronáutica, es necesario comprobar si los valores obtenidos son aceptables y permiten asegurar, con la mayor confianza posible, que la estructura no experimentará ningún tipo de fallo que ponga en riesgo la seguridad de la aeronave, esta fase es la denominada Comprobación de Resistencia.

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Asignaturas superadas:

- Mecánica Clásica.
- Resistencia de materiales y elasticidad.

Otros requisitos:

- Conocimiento básico de la lengua extranjera inglés.

b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

Se recomienda tener superadas las Asignaturas:

Otros Conocimientos:

3. COMPETENCIAS

- 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.
- CE33.-** 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.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras en las aeronaves y sus plantas propulsoras.
- RA02.-** Conocimiento de los aspectos más destacados del comportamiento estructural y de las técnicas de ensayos en los componentes de las aeronaves y de sus motores.

5. PROFESORADO

Departamento: AERONAVES Y VEHÍCULOS AEROESPACIALES.

Coordinador de la Asignatura: Enrique DE LA FUENTE TREMPs

| Profesorado | Correo electrónico | Despacho |
|------------------------------|--|-------------|
| DE LA FUENTE TREMPs, Enrique | enrique.delafuente@upm.es | 316 - EUITA |
| TORRES SÁNCHEZ, Román | roman.torres@upm.es | 316 - EUITA |

Los horarios de tutorías estarán publicados en (especificar la forma y lugar): tablones del departamento y de la asignatura, Moodle de la asignatura.

6. TEMARIO

Tema 1. ANÁLISIS DE ESFUERZOS.

1.1. Introducción. Convenio de signos. Requisitos generales de las estructuras de tipo aeronáutico. 1.2. Introducción al análisis de cargas que actúan sobre una estructura aeronáutica. 1.3. Revisión de los conceptos de flexión torsión de vigas, con aplicación especial a vigas de sección de pared muy delgada. 1.4. Descripción de estructuras típicas aeronáuticas. Elementos estructurales. Función. Criterios constructivos de carácter general. Materiales aeronáuticos. 1.5. Idealización de estructuras aeronáuticas. Concentración de áreas. Modelos idealizados. 1.6. Análisis de flexión y torsión de estructuras aeronáuticas idealizadas. 1.7. Aplicabilidad de las Teorías Elementales de flexión-torsión a estructuras aeronáuticas reales. Restricción al alabeamiento. 1.8. Efecto de las aberturas en estructuras aeronáuticas. Métodos simplificados de análisis. 1.9. Cálculo de fuerzas y esfuerzos sobre costillas y cuadernas. 1.10. Introducción a los materiales compuestos. Flexión torsión de vigas con materiales compuestos. Ejercicios resueltos.

Tema 2. INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.

2.1. Criterios de resistencia, rigidez, fatiga y Tolerancia al Daño aplicables a las estructuras aeronáuticas. Cargas límite y última. Factor Último de Seguridad. Exposición general del análisis a Fatiga y Tolerancia al Daño de Estructuras Aeronáuticas. 2.2. Comprobación de resistencia de elementos trabajando con fuerzas axiales de tracción y momentos flectores. Cálculo del momento flector último de secciones estables. 2.3. Problemas de inestabilidad. Inestabilidad primaria de columnas de sección estable. Carga crítica, dentro y fuera del régimen elástico. 2.4. Inestabilidad de paneles planos y curvos trabajando con esfuerzos normales y tangenciales, dentro y fuera del régimen elástico. 2.5. Pandeo local de vigas de sección de pared delgada. 2.6. Fallo a compresión de columnas. Esfuerzo de crippling. Cálculo de la capacidad resistente última de columnas y perfiles trabajando a compresión. 2.7. Fallo de paneles planos sometidos a cortadura. Introducción a la Teoría de la tensión diagonal. 2.8. Paneles rigidizados. Pandeo local. Formas de fallo a compresión y cortadura. Cálculo de los esfuerzos últimos.

7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

| Semana N° | Actividad presencial en Aula | Actividad presencial en Laboratorio | Otra actividad | Actividad de Evaluación |
|-----------|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 1 | Temas 1 y 2 LM: Lección Magistral 3 horas | | | |
| 2 | Tema 3 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 3 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 3 | Tema 4 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 4 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 4 | Tema 5 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 5 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 5 | Tema 6 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 6 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 6 | Tema 7 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 7 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 7 | Tema 8 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 8 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |

| Semana N° | Actividad presencial en Aula | Actividad presencial en Laboratorio | Otra actividad | Actividad de Evaluación |
|-----------|--|-------------------------------------|----------------|---|
| 8 | Tema 9 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 9 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 9 | Tema 10 LM: Lección Magistral 3 horas | | | Prueba de evaluación 2.30 horas POPF: Prueba objetiva Parcial Evaluación continua |
| 10 | Tema 11 y 12 LM: Lección Magistral 3 horas | | | |
| 11 | Tema 13 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 13 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 12 | Tema 14 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 14 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 13 | Tema 15 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 15 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 14 | Tema 16 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 16 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |
| 15 | Tema 17 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 17 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | |

| Semana N° | Actividad presencial en Aula | Actividad presencial en Laboratorio | Otra actividad | Actividad de Evaluación |
|-----------|--|-------------------------------------|----------------|--|
| 16 | Tema 18 LM: Lección Magistral 2 horas Tema 18 RPA: Resolución de Problemas en Aula 1 hora | | | Prueba de evaluación 2.30 horas POPF: Prueba objetiva Parcial Evaluación continua Prueba final |

b) Metodologías Docentes.

| Métodos Docentes | EPD | LM | PL | RPA | TP | Otros* |
|------------------|-----|----|----|-----|----|--------|
| ECTS | 2,8 | 1 | | 0,5 | | |

LM: LECCIÓN MAGISTRAL

PBL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

PL: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

RPA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

TP: TUTORÍAS PROGRAMADAS

*Otros (especificar):

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

a) Tribunal de Evaluación.

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| Presidente: | Enrique DE LA FUENTE TREMPs |
| Vocal: | José Luis HERNANDO DÍAZ |
| Secretario: | Román TORRES SÁNCHEZ |
| Suplente: | Eugenio GUILLEM ALONSO |

b) Actividades de Evaluación.

| Semana N° | Descripción | Tipo Evaluación | Técnica Evaluativa | Duración | Peso | Nota mínima | Competencias |
|-----------|----------------------|-----------------|--------------------|----------|------|-------------|----------------------------|
| 9 | Prueba de Evaluación | EC | POPF | 02.30 | 50% | | CG3, CG9, CE22, CE28, CE33 |
| 16 | Prueba de Evaluación | EC | POPF | 02.30 | 50% | | CG3, CG9, CE22, CE28, CE33 |
| 17 | Prueba de Evaluación | SEF | POPF | 04.00 | 100% | | CG3, CG9, CE22, CE28, CE33 |

c) Criterios de Evaluación.

Se establecerá una evaluación continuada en la que se tendrán en cuenta los trabajos personales y en grupo que se hayan propuesto y los exámenes parciales. Tanto unos como otros serán voluntarios.

Los exámenes estarán compuestos de una parte teórica, y/o una parte práctica o una combinación de ambas.

Se propondrá un examen parcial hacia la mitad del semestre en el que se incluirá los diez primeros temas definidos anteriormente en el Programa de la asignatura. Este examen parcial, caso de ser superado, supondrá la liberación de la parte correspondiente.

Se realizará una prueba final que incluirá la parte de la asignatura no incluida en el examen parcial anterior y la primera parte para los estudiantes que no hayan superado el primer parcial, o deseen subir la nota obtenida.

La parte teórica será de tipo test y estará orientada a verificar que el estudiante ha comprendido correctamente los conceptos teóricos básicos expuestos durante el desarrollo de la asignatura.

La parte práctica podrá consistir en:

- Ejercicios a desarrollar por el estudiante eligiendo una de entre varias soluciones proporcionadas, o
- Ejercicios propuestos a desarrollar íntegramente in extenso por el estudiante, o
- Una combinación de ambas posibilidades.

La suma de las calificaciones de ambos parciales tendrá un máximo de 10.

En el caso de proponerse trabajos para casa, éstos, al ser voluntarios, servirán como calificación adicional a la obtenida en las pruebas regladas, hasta un máximo de un 15 por ciento de la nota total. En el caso de que la nota total supere los 10 puntos, el estudiante adquirirá la calificación de Matrícula de Honor.

9. RECURSOS DIDÁCTICOS

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| ENRIQUE DE LA FUENTE TREMP. "Introducción al Análisis de las Estructuras Aeronáuticas". Garceta Grupo Editorial, 2014. ISBN: 978-84-1545-291-1 | Bibliografía | |
| ENRIQUE DE LA FUENTE TREMP, ROMÁN TORRES SÁNCHEZ. "Estructuras Aeronáuticas. 142 Ejercicios Resueltos. Garceta Grupo Editorial, 2015. ISBN: 978-84-1622-821-8 | Bibliografía | |
| P. KUHN. "Stresses in Aircraft Structures". Ed. MacGraw Hill Book Co, 1956. | Bibliografía | |
| H.G. MEGSON. "Aircraft Structures for Engineering Students". Ed. Butterworth-Heinemann, 5 th Edition. ISBN: 9780080969053 | Bibliografía | |
| R.M. RIVELLO. "Theory and Analysis of Flight Structures". Ed. McGraw Hill, 1969. | Bibliografía | |
| E.F. BRUHN. "Analysis and Design of Flight Vehicle Structures". Ed. Jacobs Publishing Inc, 1973. | Bibliografía | |
| J.C. FLABEL. "Practical Stress Analysis". Lake City Publishing, 1997. | Bibliografía | |

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---|
| M.C.Y. NIU. "Airframe Stress Analysis and Sizing". Ed. Cnmilit Press Ltd, Hong Kong, 2001. | Bibliografía | |
| Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es/ | Recursos Web | En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas. |

10. OTRA INFORMACIÓN