Guía docente
220025 - EA - Estructuras Aeroespaciales

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería.
748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 7.5 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JUAN CARLOS CANTE TERAN
LLUIS GIL ESPERT

Otros: LLUIS GIL ESPERT

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. GrETA/GrEVA - Comprender el comportamiento de las estructuras delante de las solicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se divide en tres partes:
* Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
* Sesiones presenciales de trabajo práctico (ejercicios y problemas).
* Sesiones presenciales de trabajo práctico con evaluación.
En las sesiones de exposición de los contenidos, el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.
En las sesiones de trabajo práctico en el aula, el profesorado guiará al estudiante en la aplicación de los conceptos teóricos para la resolución de problemas, fundamentando en todo momento el razonamiento crítico. Se propondrán ejercicios que los estudiantes resuelva en el aula y fuera del aula, para favorecer el contacto y utilización de las herramientas básicas necesarias para la resolución de problemas.
En la sesión de trabajo práctico evaluable, el alumno resolver un problema haciendo uso de los recursos docentes.
Los alumnos deberán trabajar de forma autónoma siguiendo los contenidos que se vayan impartiendo a lo largo del curso.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Introducción a la tipología de las estructuras aeroespaciales y la deteminación de Cargas. Análisis simplificado estructuras semimonocoasco. Determinación de esfuerzos, resistencia límite y última (incluyéndo Efectos no lineales).
Introducción a la mecánica de fractura.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	14,0	7.47
Horas aprendizaje autónomo	112,5	60.00
Horas grupo grande	61,0	32.53

Dedicación total: 187.5 h

CONTENIDOS

Módulo 1 - Repaso de conceptos previos de mecánica racional y resistencia de materiales

Descripción:
· Repaso de conceptos elementales de cinemática y dinámica de punto y sólido rígido. Cinemática relativa y cargas inerciales.
· Fundamentos de elasticidad. Tensores de tensión y deformación. Direcciones y valores principales. Material elástico lineal isótropo.
· Fundamentos de resistencia de materiales. Diagramas de acciones internas.

Actividades vinculadas:
· Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos previos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

Módulo 2 - Secciones de pared delgada

Descripción:
· Introducción a la morfología de las estructuras aeronáuticas. Estructuras semimonocasco. Cargas típicas en una estructura aeronáutica.
· Simplificaciones admisibles en el análisis de estructuras de pared delgada. Idealización de la estructura en paneles de cortadura y cordones de tracción.
· Secciones de pared delgada sometidas cargas axiales, de cortadura, flexión y torsión.
· Introducción al dimensionado a carga última de paneles reforzados. Crippling.

Actividades vinculadas:
· Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Prácticas de laboratorio (Ac. 4)
· Examen parcial (Ac. 5)

Dedicación: 73h 45m
Grupo grande/Teoría: 22h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 46h 15m

Módulo 3 - Inestabilidad elástica de estructuras

Descripción:
· Introducción. Pandeo de columnas. Carga crítica de Euler. Efecto de las condiciones de contorno.
· Análisis lineal de bifurcación. Análisis matricial.
· Inestabilidad de placas y láminas.
· Otros tipos de inestabilidad.

Actividades vinculadas:
· Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)
· Prácticas de laboratorio (Ac. 4)
· Examen final (Ac.6)

Dedicación: 49h
Grupo grande/Teoría: 15h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 30h

Módulo 4 - Cálculo plástico

Descripción:
· Introducción. Comportamiento uniaxial. Flexión y rótulas plásticas.
· Análisis de vigas y pórticos.
· Análisis de placas.

Actividades vinculadas:
· Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)
· Prácticas de laboratorio (Ac. 4)
· Examen final (Ac.6)

Dedicación: 27h
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h

Módulo 5 - Mecánica de fractura

Descripción:
· Introducción. Rotura frágil y dúctil.
· Fatiga.

Actividades vinculadas:
· Clases de teoría (Ac. 1)
· Realización de ejercicios no evaluables en grupo para que el alumnado se familiarice con los conceptos expuestos en las clases teóricas (Ac. 3)
· Realización de ejercicios prácticos de forma individual a fin de valorar el dominio de los conceptos necesarios para el correcto aprovechamiento de la asignatura. Estos ejercicios serán evaluados y contribuirán a la nota final de la asignatura (Ac. 2)
· Examen final (Ac.6)

Dedicación: 17h 45m
Grupo grande/Teoría: 5h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 11h 15m

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1 - CLASES TEÓRICAS

Descripción:
Sesiones de grupo grande en las que se introducirán los contenidos de los diversos módulos de la asignatura.

Objetivos específicos:
Exponer los fundamentos teóricos de la asignatura y preparar a los alumnos para la realización de las actividades 2, 3 4 y 5.

Material:
Bibliografía recomendada de la asignatura y colecciones de ejemplos prácticos resueltos disponibles en la web de la asignatura.

Entregable:
La evaluación del aprovechamiento de las lecciones teóricas se llevará a cabo en las actividades 2 y 5.

Dedicación: 162h
Grupo grande/Teoría: 56h
Aprendizaje autónomo: 106h

ACTIVIDAD 2 - EJERCICIOS EVALUABLES

Descripción:
Realización de ejercicios de forma individual en sesiones de grupo mediano que sirven para consolidar las enseñanzas de la asignatura.

Objetivos específicos:
Permitir al alumno valorar su nivel de preparación en los contenidos de la asignatura.

Material:
Bibliografía recomendada de la asignatura y colecciones de ejemplos prácticos resueltos disponibles en la web de la asignatura.

Entregable:
Los ejercicios se puntuarán y contribuirán a la nota final de la asignatura (20%)

Dedicación: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 4h

ACTIVIDAD 3 - EJERCICIOS PRÁCTICOS NO EVALUABLES

Descripción:
Realización de ejercicios en sesiones de grupo mediano que sirven para asentar los contenidos de las clases teóricas.

Objetivos específicos:
Permitir a los alumnos valorar su familiaridad con los conceptos presentados en las clases teóricas y servir como preparación para los exámenes.

Material:
Notas de clase y bibliografía recomendada de la asignatura.

Entregable:
Los ejercicios sirven como preparación para la realización de los exámenes de la asignatura.

Dedicación: 7h
Grupo mediano/Prácticas: 7h

ACTIVIDAD 4 - PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Descripción:
Sesiones prácticas en las que se analizan montajes que permiten aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.

Objetivos específicos:
Permitir a los alumnos aplicar sus conocimientos teóricos a un caso práctico.

Material:
Calculadora, notas de clase y bibliografía recomendada de la asignatura.

Entregable:
En horario de clase se realizará un ejercicio práctico de análisis de una estructura similar a la estudiada en el laboratorio. Este ejercicio será puntuado y contribuirá a la nota final de la asignatura (10%)

Dedicación: 9h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h 30m

ACTIVIDAD 5 - EXAMEN PARCIAL

Descripción:
Prueba escrita en la que se resolverán problemas relacionados con el temario del módulo 2 de la asignatura.

Objetivos específicos:
Valorar el nivel de aprovechamiento del módulo 2 de la asignatura.

Material:
Calculadora.

Entregable:
La nota del examen contabilizará un 35% de la nota final de la asignatura.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

ACTIVIDAD 6 - EXAMEN FINAL Y RECUPERACIÓN DEL MÓDULO 2

Descripción:
Prueba escrita en la que se resolverán problemas relacionados con el temario de los módulos 3, 4 y 5 de la asignatura. También se incluye un examen de recuperación optativo de los contenidos del módulo 2.

Objetivos específicos:
Valorar el nivel de aprovechamiento de la asignatura.

Material:
Calculadora y, a discreción del profesor, notas de clase.

Entregable:
La nota del examen contabilizará un 35% de la nota final de la asignatura.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota global de la asignatura se basa en 4 Actos de evaluaciones:
* Examen parcial (30%)
* Examen final (30%)
* Ejercicios prácticos evaluables, primera parte (20%)
* Ejercicios prácticos evaluables y laboratorio, segunda parte (20%)

Todos aquellos estudiantes que suspendan, quieran mejorar nota o no puedan asistir al examen parcial, tendrán oportunidad de examinarse el mismo día del examen final. Si las circunstancias no hacen viable que sea el mismo día del examen final, el profesor responsable de la asignatura propondrá, vía la plataforma Atenea, que el mencionado examen de recuperación se lleve a cabo otro día, en horario de clase.

La nueva nota del examen de recuperación sustituirá la antigua, sólo en el supuesto de que sea más alta.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Timoshenko, S.P.; Gere, J.M. Theory of elastic stability. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1961. ISBN 0070647496.
- Broek, D. The practical use of fracture mechanics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989. ISBN 0792302230.
- Kachanov, L.M. Fundamentals of the theory of plasticity. New York: Dover, 2004. ISBN 0486435830.
- Bruhn, E.F. Analysis and design of flight vehicle structures. Carmel: Jacobs, 1973.
- Niu, M.C.Y. Airframe structural design: practical design information and data on aircraft structures. 2nd ed. Hong Kong: Hong Kong Conmilit Press, 2000. ISBN 9627128090.

Complementaria:
- Niu, M.C.Y. Airframe: stress analysis and sizing. 2nd ed. Dragon Terrance: Hong Kong Conmilt Press, 1999. ISBN 9627128082.
- Niu, M.C.Y. Composite airframe structures: practical design information and data. Hong Kong: Conmilit Press, 1993. ISBN 9627128066.

RECURSOS

Otros recursos:
Colecciones de ejercicios resueltos.
Apuntes de la asignatura.