



DATOS IDENTIFICATIVOS

Diseño mecánico, MEF y vibraciones

Asignatura	Diseño mecánico, MEF y vibraciones			
Código	O07G410V01932			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández González, Santiago			
Profesorado	Fernández González, Santiago			
Correo-e	santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia introduce al diseño mecánico, al método de elementos finitos y al estudio de las vibraciones mecánicas.			

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
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
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.
C22	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en todos los regímenes, para determinar las distribuciones de presiones y las fuerzas sobre las aeronaves.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
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			
Conocimiento, comprensión y aplicación de elementos mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento de los aspectos más destacados de las *cualidades de los Sistemas mecánicos: modos de fallo y fiabilidad.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Capacidad para identificar y resolver problemas mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Comprensión del método de los elementos *finitos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas relativamente complejos en mecánica de medios continuos mediante la selección del modelo de comportamiento y del planteamiento adecuado para lo mismo.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de la respuesta de aeronaves frente a cargas no *estacionarias.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas *vibratorios de un grado de libertad, de múltiples grados de libertad y continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aproximados de cálculo para los sistemas continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contenidos

Tema	
Diseño de sistemas mecánicos	- Introducción al diseño mecánico. - Materiales, propiedades mecánicas, ensayos en laboratorio. - Teoría de mecanismos.
Elementos mecánicos	- Diseño de elementos mecánicos; ejes y árboles, engranajes, rodamientos, frenos, embragues, uniones... - Aplicación al campo de la aeronáutica.
Modos de fallo y fiabilidad	- Teorías de fallo en diseño estático. - Teorías de fallo en diseño dinámico, fatiga. - Predicción de los modos de fallo, estimación de vida de los elementos (fiabilidad).
Teoría de los elementos finitos (MEF) lineal con énfasis en dinámica de sólidos deformables	- Fundamentos. - Geometría de los elementos. - Coordenadas nodales. - Generación de mallas.

Introducción a la resolución de problemas no lineales por elementos finitos	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones y conectividad entre elementos. - Imposición de ligaduras. - Determinación de la matriz de inercia, elástica y de amortiguamiento.
Generalidades sobre sistemas vibratorios. Modelos aplicables al análisis de vibraciones en aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a las vibraciones mecánicas. Tipología. - Clasificación de las vibraciones mecánicas. - Elementos básicos en la vibración; elasticidad y amortiguamiento.
Sistemas de un grado de libertad	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de las ecuaciones diferenciales del movimiento. - Vibraciones longitudinales y torsiones. - Vibraciones libres, amortiguadas, forzadas externamente.
Sistemas de varios grados de libertad	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de desarrollo y análisis matemático. - Obtención de las matrices de elasticidad y amortiguamiento. - Respuesta de los sistemas a excitaciones externas.
Sistemas continuos	<ul style="list-style-type: none"> - Tipología de vibraciones mecánicas. Vibraciones transversales. - Frecuencias naturales, condiciones límite. - Planteamiento y desarrollo de ecuaciones. - Pulsaciones propias.
Métodos aproximados, vibraciones autoexcitadas y vibraciones no lineales.	<ul style="list-style-type: none"> - Excitaciones no deterministas. - Propiedades estadísticas. - Correlación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	35	70	105
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas	20	67	87
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9.5	9.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	- Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos y prácticos por medios tradicionales (encerado) y recursos multimedia.
Prácticas de laboratorio	- Realización de tareas prácticas en laboratorio con soporte informático.
Resolución de problemas	- Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado ayudará al estudiante a resolver de manera individual o colectiva las dudas y dificultades que encuentren en la comprensión de los contenidos teóricos de la materia. Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la materia. Opción de realizar las tutorías de forma online.
Prácticas de laboratorio	El profesor ayudará al estudiante a resolver las dificultades que pueda encontrar en la resolución de prácticas a realizar en laboratorio (con ordenador). Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la materia. Opción de realizar las tutorías online.
Resolución de problemas	El profesor ayudará al estudiante a resolver las dificultades que pueda encontrar en la resolución de ejercicios prácticos. Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la materia. Opción de realizar las tutorías online.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesorado atenderá al estudiante de forma presencial u online en las revisiones a efectuar de los informes de prácticas realizadas, despejando sus dudas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá al estudiante de forma presencial u online en las revisiones a efectuar de los problemas planteados en los exámenes parciales, despejando sus dudas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá al estudiante de forma presencial u online en las revisiones a efectuar de los problemas planteados en los exámenes parciales, despejando sus dudas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluarán los informes presentados por los estudiantes de la realización de las prácticas en laboratorio.	20	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán la resolución de los problemas realizados por los estudiantes en las pruebas parciales durante el curso. 1º Parcial (P1).	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán la resolución de los problemas realizados por los estudiantes en las pruebas parciales durante el curso. 2º Parcial (P2)	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las pruebas a realizar durante el curso serán las siguientes:

- 1.- Un parcial (P1) a realizar durante el curso en horario lectivo. Con un peso del 40% en el total de la Evaluación Continua (EC). Si el estudiante aprueba P1, la calificación obtenida se conservará en el examen global de 1ª oportunidad (E1) y en el examen global de 2ª oportunidad (E2).
- 2.- Un parcial (P2) coincidiendo con el examen global de 1ª oportunidad (E1) establecido por el centro. Contará con un peso del 40% del total de la nota de EC.
- 3.- La entrega obligatoria de las Memorias (M) asociadas a las prácticas. Con un peso del 20% del total de la EC, memorias a realizar en horas no presenciales y a entregar en los últimos días del curso. La asistencia a las prácticas no es obligatoria pero si la entrega de todas las memorias asociadas a ellas. Si el estudiante supera M, la calificación obtenida se conservará en el examen E1 y en el examen E2.

Las tres pruebas anteriores; P1, P2, M, componen las pruebas de la EC.

- 4.- Un examen global de 1ª oportunidad (E1).
- 5.- Un examen global de 2ª oportunidad (E2).

La asignatura se podrá aprobar/superar de alguna de las siguientes formas:

- 1.- El estudiante que quiera aprobar en la modalidad de EC deberá tener aprobada cada una de las pruebas que la componen; P1+P2+M.

Sin menoscabo de lo anterior, los estudiantes que quieran mejorar nota se podrán presentar de forma voluntaria a los exámenes globales (E1/E2) siendo evaluados por la mayor de las notas obtenidas entre EC y E1/E2.

- 2.- Los estudiantes que no se encuentren en el anterior punto, podrán superar la asignatura presentándose a los exámenes globales establecidos oficialmente por el centro (E1/E2).

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

Examen fin de grado. El estudiante que se presente al examen fin de carrera será evaluado al completo con la nota obtenida en dicho examen.

Nota: Se considerará que cualquiera de las pruebas anteriormente descritas están aprobadas cuando el estudiante obtenga una nota igual o superior a 5 pts.

La duración máxima del examen será de 4 horas si se hace de forma continua o de 5 horas si hay una pausa intermedia (en este caso la duración máxima de cada parte no superará las 2,5 horas).

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

Compromiso ético:

Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el 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).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Shigley, **Diseño en ingeniería mecánica**, Octava, McGrawHill, 2008

Singeresu S. Rao, **Vibraciones mecánicas**, Quinta, Pearson, 2012

Bibliografía Complementaria

A.S.Hall, A.R. Holowenco, H.R.Laughlin, **Diseño mecánico, teoría y 320 Problemas resueltos**, Serie Schaum,

William W. Seto, **Vibraciones mecánicas, teoría y 225 problemas resueltos**, Serie Schaum,

Justo Nieto, **Síntesis de mecanismos**, Editorial AC,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física II/O07G410V01202

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
