



1. DATOS GENERALES

Asignatura: VIBRACIONES Y AEROELASTICIDAD**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 403 - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROESPACIAL TOLEDO**Curso:** 4**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:** Plataforma moodle**Código:** 56730**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2022-23**Grupo(s):** 40**Duración:** Primer cuatrimestre**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** S**Bilingüe:** N**Profesor:** ANTONIO GONZALEZ RODRIGUEZ - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/Buhardilla	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	925268800 Ext. 3804	antonio.gonzalez@uclm.es	

Profesor: JOSÉ IGNACIO NOGUEIRA GORIBA - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.45	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295300	Joselgnacio.Nogueira@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

Es conveniente que el alumno haya adquirido los conocimientos impartidos en la asignatura Resistencia de Materiales y Mecánica del sólido deformable (conceptos de condición de contorno, esfuerzo interno, etc), así como Ciencia de los Materiales, Cálculo I, Cálculo II y Física I (conceptos tales como el cálculo diferencial, análisis vectorial, mecánica básica).

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura proporciona al alumno competencias básicas necesarias para realizar la actividad profesional de Ingeniero Técnico Aeroespacial, en particular aquellas relacionadas con los conceptos fundamentales de cálculo de las vibraciones en las estructuras aeroespaciales, que son partes imprescindibles de las aeronaves y de la industria aeronáutica. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura además sirven de base para adquirir las competencias desarrolladas en otras asignaturas obligatorias del Grado de Ingeniería Aeroespacial: Vehículos Aeroespaciales, Fabricación y Mantenimiento Aeroespacial, Ingeniería de Producción Aeronáutica, Vehículos Aeroespaciales, Proyectos de Ingeniería Aeroespacial.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CA01	Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información para su aplicación en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA02	Capacidad para, de manera eficiente, diseñar procedimientos de experimentación, interpretar los datos obtenidos y concretar conclusiones válidas en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA03	Capacidad para seleccionar y realizar de manera autónoma el procedimiento experimental adecuado operando de forma correcta los equipos, en el análisis de fenómenos dentro de su ámbito de Ingeniería.
CA04	Capacidad para seleccionar herramientas y técnicas avanzadas y su aplicación en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA05	Conocimiento de los métodos, las técnicas y las herramientas así como sus limitaciones en la aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería Técnica Aeronáutica.
CA06	Capacidad para identificar y valorar los efectos de cualquier solución en el ámbito de la Ingeniería Técnica Aeronáutica dentro de un contexto amplio y global y capacidad de interrelacionar la solución a un problema de ingeniería con otras variables más allá del ámbito tecnológico, que deben ser tenidas en consideración.
CB02	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
CB03	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
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE02	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CE05	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
CG01	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

CG02	y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo. 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.
CG03	Instalación explotación y mantenimiento 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.
CG05	Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.
CG06	Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.
CG07	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG08	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
CT01	Conocimiento de vocabulario técnico de las materias relacionadas con la ingeniería aeroespacial, en una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.
CT04	Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.
CT05	Conocer principios de capacidad de gestión y del trabajo en equipo.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer e interpretar el funcionamiento de máquinas y componentes de máquinas en cuanto a su carácter vibratorio, así como para poder gestionarlas, diseñarlas o modificarlas.

Conocer los problemas relacionados con la aeroelasticidad, poder modelarlos numéricamente, así como poder cuantificar sus efectos.

Resultados adicionales

Utilización básica de los programas de análisis numérico de tensiones y deformaciones mediante el método de Elementos Finitos. Cálculo numérico de modos y frecuencias de vibración

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción

Tema 2: Vibraciones en sistemas de un grado de libertad

Tema 3: Vibraciones en sistemas de varios grados de libertad

Tema 4: Vibraciones en sistemas continuos

Tema 5: Aerolasticidad

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CA01 CA05 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02 CT03	0.9	22.5	N	-	Desarrollo en el aula de los contenidos teóricos, utilizando el método de lección magistral participativa
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CA01 CA05 CA06 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02 CT03	0.9	22.5	N	-	Resolución de problemas en el aula de manera participativa.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02 CT03	0.26	6.5	N	-	Prácticas de Laboratorio
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02 CT03	0.06	1.5	N	-	Prácticas en el aula de ordenadores con programas de análisis de mecanismo y programas de CAD.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CA01 CA05 CA06 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02 CT03	0.16	4	N	-	Tutorías en grupo. Interacción directa profesor -alumno para la resolución de dudas.
Elaboración de informes o trabajos		CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05					Resolución y entrega de un trabajo

[AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02 CT03 CT04 CT05	0.5	12.5	S	N	teórico-práctico individual o en grupo a realizar en casa
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CA01 CA04 CA05 CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT02	3.1	77.5	N	-	Estudio personal de Teoría y Problemas
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CA06 CB02 CB03 CB04 CB05 CE02 CE05 CG01 CG02 CG03 CG05 CG06 CG07 CG08 CT01 CT03 CT04	0.12	3	S	N	Examen final
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	70.00%	100.00%	Prueba final escrita. Consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas relacionados con la teoría explicada.
Trabajo	30.00%	0.00%	Entrega de trabajos relacionados con la asignatura.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Prueba final (E): Prueba final escrita que constará de preguntas y cuestiones teóricas y problemas. Para superar la asignatura será necesario obtener unacalificación mínima de 4 en la prueba final escrita (70%)

Resolución y la entrega de un trabajo práctico (P): Se propondrá un trabajo teórico-práctico a resolver en casa (30%) y durante las prácticas en el laboratorio (L) y/o aula de ordenadores:

Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota final igual o superior a 5.0: Si $E \geq 4$; se supera la asignatura si $\text{Nota Final} = E \cdot 0.7 + P \cdot 0.3 \geq 5$

Evaluación no continua:

Prueba que constará de cuestiones teóricas y/o problemas, a la que se le añadirán cuestiones teórico-prácticas y/o ejercicios a resolver en aula de ordenadores y/o entrega de trabajos para valorar las competencias evaluadas en la prueba de seguimiento y el trabajo práctico. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 (100%).

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Prueba análoga a la prueba ordinaria con la salvedad de que será necesaria una calificación de 5 para superar la asignatura.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Prueba análoga a la prueba ordinaria con la salvedad de que será necesaria una calificación de 5 para superar la asignatura.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	1.5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	12.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Tema 1 (de 5): Introducción	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Tema 2 (de 5): Vibraciones en sistemas de un grado de libertad	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Tema 3 (de 5): Vibraciones en sistemas de varios grados de libertad	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2.5

Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Tema 4 (de 5): Vibraciones en sistemas contínuos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Tema 5 (de 5): Aerolasticidad	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	10
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	30
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	22.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6.5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	12.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	77.5
Total horas: 148.5	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción
P. García -Fogeda, J. López Díez	Apuntes de Aerolasticidad	Publicaciones de la U. Politécnica de Madrid			1992
Singiresu S. Rao	Vibraciones Mecánicas	Pearson		978-607-32-0952-6	2011