Guia docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	VIBRACIONES		Código	730G03040
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial 2			
Coordinador/a	Gutierrez Fernandez, Ruth Maria	Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es	
Profesorado	Gutierrez Fernandez, Ruth Maria Reinosa Prado, Jose Manuel	Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es j.reinosa@udc.es	
Web	https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home			
Descripción general	Esta asignatura persigue la adquisición de competencias específicas para analizar el comportamiento de estructuras y elementos mecánicos sometidos a vibración y para diseñar estructuras y elementos mecánicos bajo cargas dinámicas			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
A2	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.
A13	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
A23	Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
B2	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
B3	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
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades.
B7	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B9	Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento.
C1	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C2	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C3	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C5	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C6	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Manejar los principios básicos de la teoría de vibraciones para analizar sistemas dinámicos: respuesta ante vibración libre y forzada para sistemas de 1 y N grados de libertad, carga armónica y excitaciones de tipo general.	A1 A2 A13 A23	B2 B5 B9	C1 C3 C5
Conocer y aplicar las principales técnicas de modelización matemática de sistemas dinánicos	A1 A2 A13 A23	B2 B3 B6 B9	C2 C4 C6
Comprender y aplicar algunas técnicas computacionales de solución: métodos numéricos para el análisis de sistemas vibratorios.	A1	B3 B6 B9	C2 C4 C6
Resolver ejercicios y problemas de vibraciones de forma completa y razonada mediante herramientas actuales: utilización de un programa comercial de elementos finitos.	A1 A2 A13 A23	B3 B6 B7	C1 C2 C3 C4 C5 C6
Usar un lenguaje riguroso en la ingeniería de dinámica estructural y para presentar e interpretar datos y resultados.		B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1. Introducción a la dinámica estructural	Conceptos básicos. Clasificación de las vibraciones. Modelización de sistemas: Elementos de rigidez, inercia y amortiguamiento. Modelos matemáticos de sistemas de un grado de libertad. Aplicación de las leyes de Newton. Aplicación del principio de los trabajos virtuales. Principio de Hamilton. Aplicación de las ecuaciones de Lagrange.
Tema 2. Vibración libre de sistemas de 1 grado de libertad, SUGDL	Vibración libre de SUGDL sin amortiguamiento. Vibración libre con amortiguamiento viscoso. Otros tipos de amortiguamiento.
Tema 3. Respuesta de SUGDL bajo excitación armónica	Respuesta de SUGDL sin amortiguamiento. Respuesta de SUGDL con amortiguamiento viscoso. Respuesta en frecuencia compleja. Aislamiento de vibraciones. Transmisibilidad de fuerzas. Movimiento relativo o de base. Respuesta de SUGDL bajo cargas debidas a desequilibrio de rotores.
Tema 4. Métodos analíticos de solución. Respuesta de SUGDL bajo una excitación general	Excitaciones particulares. Respuesta de SUGDL frente a una carga escalón, a un pulso rectangular, a una excitación en rampa, y a una excitación de corta duración o impulso. Clasificación de los métodos analíticos de solución. Integral de Duhamel.
Tema 5. Métodos numéricos de solución. Respuesta de SUGDL bajo una excitación general.	Evaluación numérica de la integral de convolución. Método de las fuerzas lineales. Métodos de integración temporal paso a paso. Método de la aceleración media. Familia de métodos de Newmark.
Tema 6. Representación matemática de sistemas discretos de N grados de libertad, SNGDL	Aplicación de las leyes de Newton a sistemas discretos. Aplicación de las ecuaciones de Lagrange a sistemas discretos. Ecuaciones de movimiento

Tema 7. Vibración libre de SNGDL	Frecuencias y modos propios de vibración de sistemas de N grados de libertad. Respuesta en vibración libre de sistemas de N grados de libertad. Modos de vibración de sólido rígido. Propiedades de los modos de vibración. Normalización o escalado. Ortogonalidad. Teorema de Expansión. Respuesta frente a vibración libre. Superposición modal.
Tema 8. Vibración forzada de SNGDL	Respuesta a vibraciones forzadas. Truncamiento. Método de superposición modal en desplazamientos. Sistemas amortiguados. Amortiguamiento ortogonal, modal, clásico ó proporcional. Amortiguamiento de Rayleigh. Amortiguamiento no proporcional.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	10	20	30
Seminario	A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C2 C3 C4 C6	7	14	21
Trabajos tutelados	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	14	38.5	52.5
Sesión magistral	A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C4 C6	10	30	40
Atención personalizada		6.5	0	6.5
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite la realización de actividades de carácter práctico con ordenador, tales como modelización, análisis y simulación dinámica de elementos mecanicos y estructurales.
Seminario	Técnica de trabajo en grupo para resolver problemas, mediante exposición, discusión, participación y cálculo. Se emplea calculadora.
Trabajos tutelados	Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, resolviendo un problema que involucre los contenidos de la materia e involucre las competencias especificas de la misma, realizado bajo a tutela del profesor.
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales, que tiene como finalidad transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje en al ámbito del análisis de vibraciones.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Seminario Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	Seguimiento y orientación acerca de la solución de problemas concretos surgidos en el desarrollo de las distintas actividades planteadas en la asignatura. Evaluación de los trabajos tutelados.

Evaluación			
Metodologías	Competéncias	Descripción	**Calificación**

Prácticas de laboratorio	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Hay que asistir sistemáticamente a las prácticas y elaborarlas durante el curso, para que la profesora pueda evaluar el trabajo realizado y que se incluya en la calificación final. No vale presentarlas al final sin haber asistido a clase, ya que, en este caso, no se tendrán en cuenta para la nota. Se va a realizar una practica de dos horas de duración en la que los estudiantes deben resolver con ordenador una serie de problemas planteados por la profesora.	10
Trabajos tutelados	A1 A2 A13 A23 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	El trabajo involucra los contenidos teóricos y prácticos desarrollados en la asignatura. Se debe realizar individualmente en las sesiones de prácticas a lo largo del curso y en casa, en las horas no presenciales asignadas a este proyecto. Se va a realizar un seguimiento individualizado de la realización del trabajo en las sesiones de prácticas. No vale presentar el trabajo el último día sin haber asistido a clase, ya que, en este caso, no se tendrá en cuenta para la nota.	90

Observaciones evaluación
El estudiante, cuyo trabajo presencial a lo largo del cuatrimestre no sea suficiente para su evaluación, tendrá la posibilidad de realizar una prueba objetiva que permita su evaluación y calificación.

Fuentes de información	
Básica	- R. Gutiérrez, E. Bayo, A. Loureiro y L.E. Romera (2009). Teoría de Estructuras III. Servicio de publicaciones de la Universidade da Coruña - R. R. Craig (1981). Structural Dynamics. John Wiley and Sons, Inc - S.S. Rao (2012). Vibraciones Mecánicas.Quinta Edición. Pearson Education, México. - Dassault Systèmes Simulia Corp. (2011). Abaqus Analysis User?s Manual. Providence, RI, USA. (1998)
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011 RESISTENCIA DE MATERIALES/730G03013 TEORÍA DE MÁQUINAS/730G03019 ESTRUCTURAS/730G03021 RESISTENCIA MATERIALES II/730G03027 MECÁNICA/730G03026
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías