UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente					
Datos Identificativos					2015/16
Asignatura (*)	Teoría de Estructuras III			Código	730211410
Titulación	Enxeñeiro Industrial				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	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		Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es	
Web	https://campusvirtual.udc.es/moodle/				
Descripción general	La asignatura persigue la adquisición de competencias en relación con el empleo de métodos avanzados de análisis estructural, profundizando en el conocimiento de teoría de estructuras. Así, se abordan temas de dinámica estructural, haciendo hincapié en el análisis sísmico y métodos no lineales, considerando análisis de segundo orden.				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales.
A2	Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todo los ámbitos de la ingeniería industrial.
A3	Desarrollar, programar y aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de modelos lineales y no lineales de todos los ámbitos de la ingeniería.
A4	Participación en proyectos de investigación.
A5	Modelización matemática y computación en centros tecnológicos y de ingeniería.
A6	Participación en proyectos multidisciplinares de ingeniería industrial.
A7	Proyecto y cálculo de productos, procesos, instalaciones y plantas en todos los ámbitos industriales.
A8	Investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B8	Actitud orientada al trabajo personal intenso.
B10	Actitud orientada al análisis.
B11	Actitud creativa.
B12	Capacidad para encontrar y manejar la información.
B13	Capacidad de comunicación oral y escrita.
B14	Manejo de sistemas asistidos por ordenador.
B15	Concepción espacial.
B16	Fijar objetivos y tomar decisiones.
B17	Analizar y descomponer procesos.
B18	Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.
B23	Positivos frente a problemas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	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.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Dotar al alumno de los conocimientos teóricos relativos a la dinámica estructural, respuesta ante vibración libre y forzada para sistemas de 1 y N grados de libertad, carga armónica, excitaciones de tipo general y carga sísmica	A1 A2 A3 A5 A6 A7 A8	B1 B2 B3 B4 B8 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B23	C1 C3 C5
Dotar de los conocimientos teóricos relativos al comportamiento no lineal de elementos estructurales.	A1 A2 A4 A5 A6 A7	B1 B2 B3 B4 B8 B10 B12 B15 B17	C5
Conocimiento y aplicación de técnicas de modelización matemática de sistemas.	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A8	B1 B2 B3 B4 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C6
Comprensión y aplicación de las técnicas avanzadas de solución: métodos numéricos, énfasis en problemas dinámicos lineales y técnicas para resolución de problemas no lineales.	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7	B1 B2 B3 B4 B8 B10 B14 B15	C3 C5

Capacitación para el manejo de las herramientas computacionales actuales: utilización de un programa comercial de elementos finitos.	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8	B2 B4 B11 B14 B15 B23	C7
Adquisición de una visión global del análisis y cálculo de estructuras que permita abordar la resolución de problemas estructurales complejos y realistas, aplicando la normativa vigente, basándose en el bagaje teórico y practico adquirido del alumno y las herramientas numéricas disponibles actualmente	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A8	B1 B2 B3 B4 B8 B10 B12 B13 B14 B15 B17 B23	C3

Contenidos	
Tema	**Subtema**
Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA ESTRUCTURAL	Conceptos básicos. Clasificación de las vibraciones. Fases de un estudio dinámico. Modelización de sistemas: Elementos de rigidez. Elementos de inercia. Elementos de 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. VIBRACÓN LIBRE DE SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD (SUGDL)	Vibración libre de SUGDL sin amortiguamiento. Vibración libre con amortiguamiento viscoso. Determinación experimental de la frecuencia natural y coeficiente de amortiguamiento del sistema. Vibración libre con amortiguamiento de Coulomb.
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. Instrumentos para medición de vibraciones. Función de respuesta en frecuencia para determinación de la frecuencia natural y el factor de amortiguamiento en sistemas suavemente amortiguados. Amortiguamiento viscoso equivalente y amortiguamiento estructural.
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. Métodos analíticos. Clasificación. Integral de Duhamel. Series de Fourier para carga periódica. Integral de Fourier para carga no-periódica.
Tema 5. MÉTODOS NUMÉRICOS DE SOLUCIÓN. RESPUESTA DE SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD BAJO UNA EXCITACIÓN GENERAL	Métodos de integración temporal paso a paso. Sistemas lineales. Evaluación numérica de la integral de convolución. Método de las fuerzas lineales. Estabilidad y error en la solución. Sistemas lineales y no lineales. Método de la aceleración media. Método de Newmark. Introducción al módulo de análisis dinámico del programa comercial de elementos finitos cosmos/m.

Tema 6. REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE SISTEMAS CONTINUOS	Métodos de modelización: leyes de Newton y principio de Hamilton. Aplicación de los métodos presentados. Modelización de la vibración axial de barras. Modelización de la vibración transversal de vigas a flexión. Efectos de segundo orden: rigidez geométrica. Modelización de la vibración a torsión de ejes.
Tema 7. VIBRACIÓN LIBRE DE SISTEMAS CONTINUOS	Vibración libre de vigas a flexión. Vibración transversal de vigas según la teoría de Euler-Bernouilli. Vibración transversal de vigas según la teoría de Timoshenko. Vibración libre de barras. Propiedades de los modos naturales de vibración. Normalización o escalado. Ortogonalidad. Teorema de Expansión. Método de Rayleigh para el cálculo aproximado de frecuencias.
Tema 8. REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE SISTEMAS DISCRETOS DE N GRADOS DE LIBERTAD	Aplicación de las leyes de Newton a sistemas discretos. Aplicación de las ecuaciones de Lagrange a sistemas discretos. Método de los modos asumidos o método de Rayleigh-Ritz para el cálculo aproximado de respuestas.
Tema 9. VIBRACIÓN LIBRE DE SISTEMAS DISCRETOS DE N GRADOS DE LIBERTAD	Frecuencias y modos propios de vibración de sistemas de 2 grados de libertad. Respuesta en vibración libre de sistemas de 2 grados de libertad. Modos de vibración de sólido rígido. Frecuencias y modos propios de vibración de sistemas de N grados de libertad. Propiedades de los modos de vibración. Normalización o escalado. Ortogonalidad. Teorema de Expansión. Respuesta frente a vibración libre. Superposición modal.
Tema 10. VIBRACIÓN FORZADA DE SISTEMAS DISCRETOS DE N GRADOS DE LIBERTAD	Forma matricial de las ecuaciones del movimiento. Respuesta a vibraciones forzadas. Superposición modal. Método de superposición modal en desplazamientos. Método de superposición modal en aceleraciones. Expansión del vector de cargas. Método de superposición modal en desplazamientos con corrección estática. Sistemas amortiguados. Amortiguamiento ortogonal, modal, clásico ó proporcional. Amortiguamiento de Rayleigh. Amortiguamiento no proporcional.
Tema 11. DINÁMICA ESTRUCTURAL MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS	Frecuencias y modos propios. Análisis transitorio de la respuesta dinámica de SNGDL. Evaluación del amortiguamiento en SNGDL. Introducción al cálculo no lineal por elementos finitos.
Tema 12. RESPUESTA DINÁMICA ANTE CARGAS SÍSMICAS.	Introducción. Respuesta de SUGDL frente a acciones sísmicas. Espectro de respuesta. Sistema discreto (masa concentrada). Sistema continuo (modo asumido). Respuesta de SNGDL a acciones sísmicas.

Planificación				
Metodologías / pruebas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciales y virtuales)**	**Horas trabajo autónomo**	**Horas totales**
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B2 B3 B4 B8 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B23 C1 C3 C5 C6 C7	4	140	144
Atención personalizada		6	0	6
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías

Metodologías	Descripción
Prueba objetiva	Examen tradicional, con cuestiones teóricas y problemas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prueba objetiva	Seguimiento y orientación en la solución de problemas concretos surgidos en el estudio y preparación del examen, previos al mismo, en horario de tutoría.

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Prueba objetiva	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B2 B3 B4 B8 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 B23 C1 C3 C5 C6 C7	Resolución de cuestiones teórico-prácticas para evaluar los conocimientos teóricos y/o prácticos adquiridos.	100
Otros			

Observaciones evaluación

Fuentes de información	
Básica	- R. Gutiérrez, E. Bayo, A. Loureiro y LE Romera (2009). Teoría de Estructuras III. Public. da UDC - Roy R. Craig (1981). Structural Dynamics . New York. John Wiley & Sons, Inc. - Structural Research and Analysis Corporation (SRAC) (1998). COSMOS/M Manuals. - S.S Rao (2012). Vibraciones Mecánicas. Quinta edición. PEARSON EDUCATION. MEXICO - A.K. Chopra (1995). Dynamics of structures . New Jersey. Prentice Hall
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Teoría de Estructuras II/730211312 Ecuaciones Diferenciales/730211107 Mecánica Fundamental I/730211205 Resistencia de Materiales/730211212 Teoría de Máquinas/730211213 Teoría de Estructuras I/730211305
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Construcción y Arquitectura Industrial I/730211401 Estructuras Metálicas/730420113
Asignaturas que continúan el temario
Estructuras de Hormigón/730211412 Construcción y Arquitectura Industrial II/730211513
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