



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	ESTRUCTURAS II		Código	730G03036
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º 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://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home			
Descripción general	En esta materia se persigue adquirir las competencias específicas para el diseño de sólidos y estructuras sometidas a esfuerzos de tracción, compresión, flexión y torsión, y la capacidad de analizar estados de tensión y de deformación en sólidos y estructuras.			

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.
A14	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
A23	Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
A24	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
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 las leyes básicas del análisis computacional de sólidos elásticos y estructuras.	A14 A23 A24	B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6
Modelar matemáticamente sistemas mecánicos y estructurales	A1 A24	B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6
Usar un lenguaje riguroso en el campo de la ingeniería estructural para presentar e interpretar datos y resultados		B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6
Resolver ejercicios y problemas de forma completa y razonada	A1 A14 A23 A24	B2 B3 B5 B6 B7 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1. Planteamiento del MEF para estática	Planteamiento del problema estático. Principio de los trabajos virtuales. Discretización. Interpolación elemental. Matriz de rigidez y vector de cargas. Ensamblaje. Transformación de las direcciones de los grados de libertad locales a globales cuando difieren.
Tema 2. Planteamiento general del MEF	Planteamiento del problema dinámico. Matriz de masas y de amortiguamiento. Imposición de condiciones de contorno. Imposición de restricciones: grados de libertad maestros y esclavos. Campo de desplazamientos, deformaciones y tensiones.
Tema 3. Aproximación del campo de desplazamientos	Clasificación de los problemas elásticos. Matrices tensión-deformación. Funciones de aproximación de la familia de elementos finitos en coordenadas generalizadas. Elementos de Lagrange y Serendip. Interpolación de Lagrange. Criterios de convergencia del MEF. Test de la parcela.
Tema 4. Elementos isoparamétricos	Introducción. Elementos isoparamétricos. Espacio geométrico, espacio natural. Funciones de aproximación en el espacio natural. Elementos con un número de nudos variable.
Tema 5. Elementos isoparamétricos para tensión y deformación plana	Elasticidad en tensión y deformación plana. Elemento finito isoparamétrico para elasticidad plana. Jacobiano de la transformación isoparamétrica. Singularidades. Errores de discretización. Matrices de masa y rigidez.



Tema 6. Aspectos computacionales	Integración numérica. Método de Newton-Côtes. Cuadratura de Gauss. Integración bidimensional y tridimensional. Integración completa, integración reducida, integración selectiva. Selección del tipo y orden de integración. Establecimiento de la matriz de rigidez para elemento isoparamétrico bidimensional. Cargas de volumen y superficie. Cargas térmicas. Elemento axisimétrico. Criterios de convergencia para elementos isoparamétricos.
Tema 7. Elementos estructurales viga	Introducción. Viga de Euler-Bernouilli, viga de Timoshenko. Ecuaciones de equilibrio de vigas. Formulación de elementos finitos: elemento hermítico. Elemento viga con movimiento plano. Elemento viga espacial.
Tema 8. Elementos estructurales placa y lámina	Teoría de placas. Placa de Kirchhoff. Placa de Reissner-Mindlin. Formulación de elementos finitos. Ecuaciones de Equilibrio. Teoría de láminas. El elemento lámina plano.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A1 A14 A23 A24 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	14	28	42
Trabajos tutelados	A1 A14 A23 A24 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	14	28	42
Sesión magistral	A1 A14 A23 A24 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	12	24	36
Seminario	A1 A14 A23 A24 B2 B3 B5 B6 B7 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	8	16	24
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
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite la realización de actividades de carácter práctico con computador, tales como modelización, análisis y simulación de elementos mecánicos e estructurales.
Trabajos tutelados	Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, resolviendo un problema que involucre os contenidos de la materia e involucre las competencias específicas de la misma, realizado bajo la 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 resistente y deformacional de sistemas mecánicos y estructuras.
Seminario	Técnica de trabajo en grupo para resolver problemas, mediante exposición, discusión, participación y cálculo. Se emplea calculadora.

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. Asistencia en la realización de los trabajos tutelados.
---	---

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	A1 A14 A23 A24 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. En el proceso de evaluación de las prácticas de laboratorio se va a realizar una practica en una sesión de dos horas, en la que el estudiante individualmente resolverá con el ordenador los problemas planteados por la profesora.	40
Trabajos tutelados	A1 A14 A23 A24 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.	60

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, LE Romera (2010). Estructuras II. Reprografía del Noroeste. Santiago de Compostela - Bathe K.J. (2006). Finite Elements Procedures.. Prentice-Hall, Pearson Education, Inc. USA - Eugenio Oñate (1995). Calculo de estructuras por el método de elementos finitos. CIMNE, Barcelona, España - Dassault Systèmes Simulia Corp. (2011). Abaqus Analysis User?s Manual. © Dassault Systèmes. Providence, RI, USA.
Complementaria	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
RESISTENCIA DE MATERIALES/730G03013 ESTRUCTURAS/730G03021 RESISTENCIA MATERIALES II/730G03027
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