



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Modelización de Estructuras por Elementos Finitos	Código	730G03069	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinación	Gutierrez Fernandez, Ruth Maria	Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es	
Profesorado	Gutierrez Fernandez, Ruth Maria	Correo electrónico	ruth.gutierrez@udc.es	
Web	<a href="https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home">https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home</a>			
Descrición xeral	Nesta materia perséguese adquirir as competencias específicas para o deseño de sólidos e estruturas sometidas a esforzos de tracción, compresión, flexión e torsión, e a capacidade de analizar estados de tensión e de deformación en sólidos e estruturas.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título	
Manexar os principios básicos da análise estrutural por ordenador. Manexar as leis básicas que regulan a análise computacional de sólidos elásticos e estruturas.		B5 B7 B9
Resolver exercicios e problemas dun xeito completo e razoado		B5 B7 B9
Aplicar de forma adecuada os conceptos teóricos no laboratorio. Modelar matematicamente sistemas mecánicos e estruturais		B5 B7 B9
Usar unha linguaxe rigorosa no campo da enxeñaría estrutural para presentar e interpretar datos e resultados		B5 B7 B9

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 0. Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación.	Método dos elementos finitos; elementos estruturais; análise numérica de estruturas mediante programas informáticos.
Tema 1. Formulación do método de elementos finitos, MEF, para estática	Formulación do problema estático. Principio dos traballos virtuais. Discretización. Interpolación elemental. Matriz de rixidez e vector de cargas. Ensamblaxe. Transformación das direccións dos graos de liberdade locais a globais cando difiren
Tema 2. Formulación xeral do MEF	Formulación do problema dinámico. Matriz de masas e de amortiguamiento. Imposición de condicións de contorno. Imposición de restricións: graos de liberdade mestres e escravos. Campo de desprazamentos, deformacións e tensións



Tema 3. Aproximación do campo de desprazamentos	Clasificación dos problemas elásticos. Matrices tensión-deformación. Funcións de aproximación da familia de elementos finitos en coordenadas xeneralizadas. Elementos de Lagrange e Serendip. Interpolación de Lagrange. Criterios de converxencia do MEF. Test da parcela.
Tema 4. Elementos isoparamétricos	Introdución. Elementos isoparamétricos. Espazo xeométrico, espazo natural. Funcións de aproximación no espazo natural.
Tema 5. Elementos isoparamétricos para tensión e deformación plana	Elasticidade en tensión e deformación plana. Elemento finito isoparamétrico para elasticidade plana. Jacobiano da transformación isoparamétrica. Singularidades. Erros de discretización. Matrices de masa e rixidez
Tema 6. Aspectos numéricos	Integración numérica. Método de Newton-Côtes. Cuadratura de Gauss. Integración bidimensional e tridimensional. Integración completa, reducida, selectiva. Selección do tipo e orde de integración. Establecemento da matriz de rixidez para elemento isoparamétrico bidimensional. Cargas de volume e superficie. Cargas térmicas. Elemento axisimétrico. Criterios de converxencia para elementos isoparamétricos.
Tema 7. Elementos estruturais: viga	Introdución. Viga de Euler-Bernoulli, viga de Timoshenko. Ecuacións de equilibrio de vigas. Formulación de elementos finitos: elemento hermitico. Elemento viga con movemento plano. Elemento viga espacial.
Tema 8. Elementos estruturais: placa e lámina	Teoría de placas. Placa de Kirchhoff. Placa de Reissner-Mindlin. Formulación de elementos finitos. Ecuacións de Equilibrio. Teoría de láminas. O elemento lámina plano.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	B5 B7 B9	4	24	28
Traballos tutelados	B5 B7 B9	16	28	44
Sesión maxistral	B5 B7 B9	18	45	63
Solución de problemas	B5 B7 B9	4	9	13
Atención personalizada		2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que permite a realización de actividades de carácter práctico con computador, tales como modelización, análise e simulación de elementos mecánicos e estruturais.
Traballos tutelados	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, resolvendo un problema que involucre os contidos da materia e involucre as competencias específicas da mesma, realizado baixo a tutela do profesor.
Sesión maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais, que ten como finalidade transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe na o ámbito da análise resistente e de deformacións de sistemas mecánicos e estruturais
Solución de problemas	Técnica a través da cal hai que resolver unha situación problemática específica, a partir da coñecemento que se traballou e que pode ter máis dunha solución.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Seguimento e orientación acerca da solución de problemas concretos xurdidos no desenvolvemento das distintas actividades expostas na materia.
Traballos tutelados	Asistencia na realización dos traballos tutelados.



Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	B5 B7 B9	Hai que asistir sistematicamente ás prácticas e elaboralas durante o curso, para que a profesora poida avaliar o traballo realizado e que se inclúa na cualificación final. Non vale presentalas ao final sen asistir a clase, xa que, neste caso, non se terán en conta para a nota. No proceso de avaliación das prácticas de laboratorio vaise realizar unha practica nunha sesión, na que o estudante individualmente resolverá co computador os problemas expostos pola profesora.	30
Traballos tutelados	B5 B7 B9	O traballo involucra os contidos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia. Débese realizar individualmente nas sesións de prácticas ao longo do curso e en casa, nas horas non presenciais asignadas a este proxecto. Vaise a realizar un seguimento individualizado da realización do traballo nas sesións de prácticas. Non vale presentar o traballo o último día sen asistir a clase, xa que, neste caso, non se terá en conta para a nota.	70

### Observacións avaliación

O estudante, cuxa presenza ao longo do cuadrimestre sexainsuficiente para realizar o seguimento do seu traballo, por dispensa académica ou por outras causas, terá igualmente que elaborar e presentar as prácticas e o traballo tutelado para a súa valoración. O seguimento do devandito traballo efectuarase nas sesións de tutoría. Neste caso, o proceso de avaliación da materia pode incluír ademais da presentación das prácticas e do traballo tutelado, unha sesión práctica individual ou en grupo, na que o estudante resolve manualmente e/ou co computador os problemas expostos pola profesora.

Para a segunda oportunidade pódese presentar o traballo pendente emellorar o xa realizado. O seguimento realízase en sesións de tutoría. A avaliación realízase mediante a presentación das prácticas e dos traballos tutelados pendentes e/ou mellorados. O proceso de avaliación da materia pode incluír, ademais da presentación das prácticas e do traballo tutelado, unha sesión práctica individual ou en grupo, na que o estudante resolve manualmente e/ou co computador os problemas expostos pola profesora.

Os criterios de avaliación da convocatoria adiantada de decembro serán os mesmos que os da segunda oportunidade do ano anterior.

A fraude comprobada en calquera actividade de traballo, proba ou avaliación dará lugar directamente á calificación de suspenso de "0" na actividade de traballo, proba ou avaliación de que se trate, sen posibilidade de volver presentala na convocatoria extraordinaria ou avanzada.

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Gutiérrez, E. Bayo, A. Loureiro, LE Romera (2010). Estructuras II. Reprografía del Noroeste. Santiago de Compostela</li> <li>- Dassault Systèmes Simulia Corp. (2011). Abaqus Analysis User's Manual. © Dassault Systèmes. Providence, RI, USA.</li> <li>- Bathe K.J. (2006). Finite Elements Procedures.. Prentice-Hall, Pearson Education, Inc. USA</li> <li>- Eugenio Oñate (1995). Calculo de estructuras por el método de elementos finitos. CIMNE, Barcelona, España</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

RESISTENCIA DOS MATERIAIS/730G03013  
ESTRUTURAS/730G03021

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía e Deseño de Estruturas/730G03071



## Materias que continúan o temario

VIBRACIÓNS/730G03040

Tipoloxías Estruturais/730G03070

## Observacións

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ?Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol"

La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:

Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático

Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos

En caso de ser necesario realizarlos en papel:

No se emplearán plásticos

Se realizarán impresiones a doble cara. Por decisión da comisión de calidade da EPEF, as materias optativas non poderán traballar máis que as competencias básicas xa mencionadas nesta guía docente. Non obstante, na materia "Modelado de estruturas mediante elementos finitos" tamén se traballan as seguintes competencias específicas do título: A1 FB1 - Capacidade para resolver problemas matemáticos que poidan xurdir na enxeñaría. Capacidade para aplicar os coñecementos de: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións derivadas diferenciais e parciais; métodos numéricos; algorítmico numérico; estatística e optimización. A23 TEM4 - Coñecementos e habilidades para aplicar os fundamentos de elasticidade e resistencia dos materiais ao comportamento de sólidos reais. As competencias básicas de todas as optativas trabállanse conxuntamente con estas competencias específicas, que se adquiren inicialmente noutras materias obrigatorias, e que se reforzan e consolidan nesta optativa.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías