



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2019/20 |
| Asignatura (*) | Modelización de Estructuras por Elementos Finitos | Código | 730G03069 | |
| Titulación | Grao en Enxeñaría Mecánica | | | |
| 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 López López, Manuel | Correo electrónico | ruth.gutierrez@udc.es manuel.lopez.lopez@udc.es | |
| Web | https://sites.google.com/site/structuralanalysislab/home | | | |
| 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 do título | |
|------------------------|--|
| Código | Competencias do título |
| B5 | CB05 - Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía |
| B7 | B5 - Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas |
| B9 | B8 - Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento |

| Resultados da aprendizaxe | | |
|---|------------------------|--|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título | |
| Manexar as leis básicas da análise por ordenador de sólidos elásticos e estruturas. | B5 | |
| | B7 | |
| | B9 | |
| Aplicar de forma axeitada os conceptos teóricos no laboratorio. Resolver exercicios e problemas de forma completa e razoada | 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 | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | B1 B2 B4 B5 B6 B7 B9 C4 C6 | 4 | 24 | 28 |
| Traballos tutelados | B1 B2 B4 B5 B6 B7 B9 C6 C4 | 16 | 28 | 44 |
| Sesión maxistral | B1 B2 B4 B5 B6 B7 B9 C4 C6 | 18 | 45 | 63 |
| Solución de problemas | B1 B2 B4 B5 B6 B7 B9 C6 C4 | 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 | Descrición | Cualificación |
|--------------------------|-------------------------------|---|---------------|
| Prácticas de laboratorio | B1 B2 B4 B5 B6 B7 B9 C4 C6 | 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 | B1 B2 B4 B5 B6 B7 B9 C6 C4 | 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

| |
|---|
| <p>O estudante, cuxa presenza ao longo do cuadrimestre sexa insuficiente 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.</p> <p>Para a segunda oportunidade pódese presentar o traballo pendente e mellorar 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.</p> |
|---|

Fontes de información



| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none">- R. Gutiérrez, E. Bayo, A. Loureiro, LE Romera (2010). Estructuras II. Reprografía del Noroeste. Santiago de Compostela- Dassault Systèmes Simulia Corp. (2011). Abaqus Analysis User?s Manual. © Dassault Systèmes. Providence, RI, USA.- 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 |
| Bibliografía complementaria | |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

RESISTENCIA DOS MATERIAIS/730G03013
ESTRUTURAS/730G03021

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía e Deseño de Estructuras/730G03071

Materias que continúan o temario

VIBRACIÓNNS/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.

(*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