



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                      |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | 2015/16              |           |
| Asignatura (*)        | Cálculo dinámico de estruturas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código               | 632514024 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                      |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                      |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Curso              | Tipo                 | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Primeiro           | Optativa             | 4.5       |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                      |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                      |           |
| Departamento          | Tecnoloxía da Construción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                      |           |
| Coordinación          | Romera Rodriguez, Luis Esteban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Correo electrónico | l.romera@udc.es      |           |
| Profesorado           | Fontan Perez, Arturo Norberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | arturo.fontan@udc.es |           |
|                       | Romera Rodriguez, Luis Esteban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | l.romera@udc.es      |           |
| Web                   | moodle.udc.es (4514024-Cálculo dinámico de estruturas- MICCP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                      |           |
| Descrición xeral      | Dotar al alumno de los conocimientos teórico y prácticos necesario para el análisis dinámico estructural.<br>Desarrollar las cargas dinámicas más habituales y los métodos de cálculo<br>Formar al alumno en el uso e interpretación de programas de cálculo dinámico de estructuras<br>Introducir el diseño sísmico mediante el estudio de casos prácticos<br>Conocimiento y aplicación de la normativa vigente<br>Iniciación al análisis experimental modal |                    |                      |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A1                     | Capacitación científico-técnica e metodolóxica para a asesoría, a análise, o deseño, o cálculo, o proxecto, a planificación, a dirección, a xestión, a construción, o mantemento, a conservación e a explotación nos campos relacionados coa Enxeñaría Civil: edificación, enerxía, estruturas, xeotecnía, hidráulica, hidroloxía, enxeñaría cartográfica, enxeñaría marítima e costeira, enxeñaría sanitaria, materiais de construción, medio ambiente, ordenación do territorio, transportes e urbanismo, entre outros                                               |
| A2                     | Capacidade para comprender os múltiples condicionamentos de carácter técnico, legal e da propiedade que se suscitan no proxecto dunha obra pública, e capacidade para establecer diferentes alternativas válidas, elixir a óptima e plasmala adecuadamente, prevendo os problemas da súa construción, e empregando os métodos e tecnoloxías máis adecuadas, tanto tradicionais como innovadoras, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo medio ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios da obra pública |
| A3                     | Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A4                     | Coñecemento da historia da Enxeñaría Civil e capacitación para analizar e valorar as obras públicas en particular e a construción en xeral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A5                     | Coñecemento da profesión de Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos e das actividades que se poden realizar no eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A6                     | Aplicación das capacidades técnicas e xestoras en actividades de I+D+i dentro do eido da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A8                     | Utilización dos ordenadores para a resolución de problemas complexos de enxeñaría. Utilización de métodos e modelos sofisticados de cálculo por ordenador así como utilización de técnicas de sistemas expertos e de intelixencia artificial no contexto das súas aplicacións na resolución de problemas do ámbito estrito da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                          |
| A9                     | Capacidade para resolver numericamente os problemas matemáticos máis frecuentes na enxeñaría, desde a formulación do problema ata o desenvolvemento da formulación e a súa implementación nun programa de ordenador. En particular, capacidade para formular, programar e aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidade para a interpretación dos resultados obtidos no contexto da enxeñaría civil, a mecánica computacional e/ou a enxeñaría matemática, entre outros                                                                          |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A11 | Capacidade para documentarse, obter información e aplicar os coñecementos de materiais de construción en sistemas estruturais. Coñecementos da relación entre a estrutura dos materiais e as propiedades mecánicas que dela se derivan, incluíndo a caracterización microestrutural. Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar os métodos, procedementos e equipos que permiten a caracterización mecánica dos materiais, tanto experimentais como analíticos. Coñecementos teóricos e prácticos avanzados das propiedades dos materiais de construción máis utilizados en enxeñaría civil. Capacidade para a aplicación de novos materiais a problemas construtivos. |
| A17 | Capacidade para analizar e comprender como as características das estruturas inflúen no seu comportamento, así como coñecer as tipoloxías máis usuais na Enxeñaría Civil. Capacidade para utilizar métodos tradicionais e numéricos de cálculo e deseño de todo tipo de estruturas de diferentes materiais, sometidas a esforzos diversos e en situacións de comportamentos mecánicos variados. Coñecemento das diferentes tipoloxías de pontes metálicas, de formigón e mixtas, o seu comportamento estrutural, os métodos de cálculo e os procedementos construtivos empregados                                                                                              |
| A18 | Coñecemento teórico e práctico para a análise non lineal e dinámico estrutural, con especial fincapé na análise sísmica, mediante a aplicación dos métodos e programas de deseño e cálculo dinámico de estruturas por ordenador, a partir do coñecemento e comprensión das cargas dinámicas máis habituais e a súa aplicación ás tipoloxías estruturais da Enxeñaría Civil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A19 | Capacidade para definir a formulación do problema de deseño óptimo de estruturas, mediante a aplicación dos métodos de optimización lineal e non lineal máis habituais en diversas tipoloxías estruturais, incluíndo conceptos de análise de sensibilidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A20 | Coñecemento dos esquemas estruturais máis empregados en Enxeñaría Civil, e capacidade para analizar os antecedentes históricos e a súa evolución ao longo do tempo. Comprensión das interaccións entre as tipoloxías estruturais, os materiais de construción existentes en cada etapa histórica e os medios de cálculo utilizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A21 | Coñecemento dos fundamentos do comportamento das estruturas de formigón armado e pretensado que permiten ter a capacidade para concibir, proxectar, construír e manter este tipo de estruturas. Coñecemento da tipoloxía de elementos prefabricados, as características principais do seu cálculo e a súa aplicación nos procesos de fabricación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A52 | Coñecemento e comprensión dos diferentes estilos artísticos, en relación co contexto histórico, económico e social da súa época desenvolvendo a capacidade para apreciar e incluír condicionantes estéticos na obra civil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B1  | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser en gran medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B2  | Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B3  | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B4  | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B5  | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B6  | Resolver problemas de forma efectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B7  | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B8  | Traballar de xeito autónomo con iniciativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B9  | Traballar de forma colaborativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B16 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B18 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B19 | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C1  | Reciclaxe continua de coñecementos nunha perspectiva xeral no eido global de actuación da Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| C2  | Comprender a importancia da innovación na profesión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C5  | Comprensión da necesidade de actuar de forma enriquecedora sobre o medio ambiente contribuíndo ao desenvolvemento sostible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C9  | Capacidade para organizar e planificar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| C13 | Claridade na formulación de hipóteses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| C15 | Capacidade de traballo persoal, organizado e planificado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| C21 | Capacidade de realizar probas, ensaios e experimentos, analizando, sintetizando e interpretando os resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                    | Competencias do título                                                          |                                                                      |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Capacidade de para analizar y comprender el comportamiento dinámico de las estructuras                                       | AM1<br>AM3<br>AM4<br>AM6<br>AM8<br>AM9<br>AM11<br>AM17<br>AM18<br>AM21          | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM16<br>BM18        | CM1<br>CM2<br>CM5<br>CM9<br>CM13<br>CM15         |
| Capacidade de realizar modelos numéricos para obtener las respuestas estructurales frente a acciones dinámicas               | AM1<br>AM2<br>AM3<br>AM8<br>AM9<br>AM11<br>AM17<br>AM18<br>AM19<br>AM20<br>AM21 | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM16<br>BM18 | CM1<br>CM2<br>CM5<br>CM9<br>CM13<br>CM15<br>CM21 |
| Capacidad para aplicar la normativa sismoresistente vigente en la legislación española y europea en el diseño de estructuras | AM1<br>AM2<br>AM3<br>AM5<br>AM18<br>AM52                                        | BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM16<br>BM18<br>BM19                     |                                                  |

## Contidos

| Temas                                                                     | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción y conceptos fundamentales                                    | Acciones dinámicas. Respuesta estática y dinámica. Sistemas continuos y discretos. Fuerzas elásticas, de inercia y de amortiguamiento. Concepto de grado de libertad dinámico. Obtención y solución de las ecuaciones diferenciales del movimiento. Vibraciones libres, forzadas, amortiguadas y no amortiguadas.                                                                                                 |
| Sistemas de 1 grado de linbertad (S1GDL):<br>Respuesta en vibración libre | Vibración libre no amortiguada. Frecuencia y periodo natural. Tipos de amortiguamiento. Amortiguamiento viscoso. Medida y valores Amortiguamiento estructural. Energía en vibración libre. Amortiguamiento por fricción.                                                                                                                                                                                          |
| S1GDL: Respuesta frente a cargas dinámicas                                | Excitación armónica: Estacionario y transitorio. Resonancia. Fuerzas transmitidas a la base. Excitación de la base y aislamiento de vibraciones. Medidas experimentales de frecuencias y amortiguación. Series de Fourier, Acelerómetros.<br>Cargas incrementales, pulsos y cargas generales. Espectros de respuesta.<br>Acciones sísmicas, NCSE-02, EC-8, Efectos sísmicos en las estructuras. Reglas de diseño. |



|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SiGDL: métodos numéricos de obtención de la respuesta                                      | Métodos de integración temporal paso a paso. Sistemas lineales: métodos de interpolación de la excitación, método de diferencias centrales, método de Newmark. Estabilidad y error de la solución. Sistemas no lineales: método de diferencias centrales y método de Newmark.                                                                                                                                                                                           |
| Análisis dinámico con el programa SAP2000                                                  | Características. Módulos de análisis dinámico: análisis armónico, en el tiempo y espectral. Modelización de las cargas dinámicas y tipos de cargas consideradas. Modelización de la masa: masas distribuidas y concentradas                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sistemas de N GDL (SNGDL):<br>Estructuras con masa y elasticidad distribuidas              | Ecuaciones de equilibrio. Vibraciones libres: frecuencias y modos naturales de vibración. Casos de viga biapoyada y viga empotrada-libre. Ortogonalidad modal. Método de Rayleigh. Viga biapoyada con carga móvil a velocidad constante. Vibración de placas delgadas.                                                                                                                                                                                                  |
| SNGDL: Formulación, ecuaciones del movimiento, frecuencias naturales y modos de vibración. | Ecuaciones del movimiento. Matrices de rigidez elástica, de masas y de amortiguamiento. Condensación estática. Métodos de solución numéricos. Autovalores, frecuencias naturales y modos de vibración, matrices modal, espectral y de masas. Teorema de expansión modal. Métodos de obtención de los modos de vibración.                                                                                                                                                |
| SNGDL: El amortiguamiento en las estructuras                                               | Medidas experimentales. Matrices de amortiguación clásicas: Amortiguación de Rayleigh, Caughey, y superposición de matrices de amortiguación modal. Matriz de amortiguación no clásica.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| SNGDL: Análisis modal temporal y espectral                                                 | Análisis modal. Ecuaciones modales. Respuesta por superposición modal. Contribuciones modales. Convergencia de la solución. Método de corrección estática. Análisis modal experimental.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| SNGDL: Análisis dinámico mediante el MEF                                                   | Aplicación del MEF en problemas dinámicos. Discretización espacial y temporal. Ecuaciones de equilibrio. Matrices de masas concentradas y consistentes. Formulación en problemas no lineales. Programa Sap2000. Ejemplos de aplicación.                                                                                                                                                                                                                                 |
| SNGDL: Respuesta sísmica temporal y espectral                                              | Análisis modal sísmico. Factores de participación de masas. Respuesta temporal y espectral. Reglas de combinación modal. Respuesta no lineal. Ductilidad y daño. Espectros inelásticos de diseño. Normas NCSE-02, EAE y EC8. Ejemplos de aplicación: edificación, presas, pasarelas y puentes. Diseño antisísmico: vulnerabilidad y diseños antisísmicos en edificios históricos. Sistemas de control pasivos y activos. Ejemplos de diseño antisísmico de estructuras. |
| SNGDL: Normativas, análisis experimental y FRF's.                                          | Normas NCSE-02, NCSP-07, EC-8. Análisis modal experimental. Funciones de respuesta en frecuencias. Aplicación en edificación, puentes y pasarelas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Planificación            |                                                                                             |                    |                                           |               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias                                                                                | Horas presenciales | Horas non presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión maxistral         | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A8 A9 A11 A17 A18<br>A19 A20 A21 A52 B1<br>B2 B3 B4 B6 B7 B8<br>B9 B16 | 14                 | 21                                        | 35            |
| Solución de problemas    | A1 A2 A3 A8 A9 A11<br>A17 A18 B1 B2 B3 B4<br>B6 B7 B8 B9 B16                                | 13                 | 19.5                                      | 32.5          |
| Prácticas de laboratorio | A8 A9 A11 A17 A18<br>B1 B2 B3 B4 B6 B7<br>B8 B9 B16                                         | 11.5               | 11.5                                      | 23            |



|                     |                                                                                              |   |    |    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
| Traballos tutelados | A8 A9 A11 A17 A18<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B8 B9 B19 B16<br>B18 C1 C2 C5 C9<br>C13 C15 C21 | 4 | 16 | 20 |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|

|                        |  |   |   |   |
|------------------------|--|---|---|---|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sesión maxistral         | Las clases magistrales consistirán en la exposición del contenido teórico, involucrando al alumno en debate y discusión sobre el contenido expuesto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Solución de problemas    | Sesiones de solución analítica de problemas planteados previamente por el profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio | A medida que se van desarrollando los temas teóricos se realizarán prácticas de ordenador en el laboratorio de estructuras de la escuela de caminos, canales y puentes.<br>Cada una de las practicas consistirán en la modelización mediante elementos finitos de una estructura definida por el profesor, donde se aplicarán los conocimientos teoricos adquiridos previamente.<br>También se realizarán prácticas de análisis modal experimental.                          |
| Traballos tutelados      | El alumno deberá realizar dos trabajos a lo largo del cuatrimestre. En dichos trabajos deberá demostrar las capacidades adquiridas durante las clases teóricas y prácticas. Los trabajos consisistirán en la resolución analítica y mediante ordenador de las estructuras definidas por el profesor. Deberá aplicarse también en otra practica la normativa sismoresistente vigente en la legislación española para verificar los estados límite frente a acciones sísmicas. |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sesión maxistral         | <p>Traballos tutelados:</p> <p>El profesor asesorará al alumno durante el transcurso del trabajo, indicándole los errores que está cometiendo y como solucionarlos. Periodicamente el alumno pasará por el despacho del profesor para comentar la evolución de su trabajo.</p> <p>Prácticas de laboratorio:</p> <p>Practicas de laboratorio:</p> <p>El profesor deberá atender en clase todas las dudas que le surjan al alumno y de forma individualizada.</p> <p>Sesion magistral:</p> <p>Los alumnos deberán preguntar en tutoría individual aquellos aspectos desarrollados en las sesiones magistrales que no han sido suficientemente comprendidos e interiorizados.</p> |
| Traballos tutelados      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prácticas de laboratorio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Solución de problemas    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Avaliación          |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |               |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias                                                                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                | Cualificación |
| Traballos tutelados | A8 A9 A11 A17 A18<br>B1 B2 B3 B4 B5 B6<br>B7 B8 B9 B19 B16<br>B18 C1 C2 C5 C9<br>C13 C15 C21 | El profesor valorará el desarrollo de los trabajos a medida que se va completando y el interés del alumno, así como el esfuerzo realizado, junto con la valoración de los trabajos finalmente entregados. | 100           |
| Outros              |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |               |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |



## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Chopra, Anil K. Prentice Hall (1995). Theory and Applications to Earthquake Engineering.
- Craig, Roy R (1981). Structural Dynamics. An Introduction to Computer Methods. John Wiley
- Paz, Mario (1997). Structural Dynamics. Theory and Computations. Chapman
- Hughes, Thomas J.R. (1987). The Finite Element Method. Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Prentice Hall
- Rao, Singiresu S. (1995). Mechanical vibrations.
- Fryba L. (1999). Vibrations of solids and structures under moving loads. Thomas Telford Ltd
- Alex H. Barbat y Juan Miguel Canet (1994). - Estructuras sometidas a acciones sísmicas. Cálculo por ordenador.
- (). - Sap2000. Integrated Software for Structural Analysis and Design. Analysis Reference Manual. CSI, Berkeley, USA 2002..
- Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento (). [www.geo.ign.es](http://www.geo.ign.es).
- Earthquake Engineering Research Institute (USA) (). [www.eeri.org](http://www.eeri.org).
- Earthquake Engineering Research Center (USA) (). <http://eerc.berkeley.edu>.
- International Journal of Structural Stability and Dynamics (). .
- International journal of earthquake engineering and structural dynamics (). .
- Journal of wind engineering and industrial aerodynamics (). .
- Structural Design of Tall Buildings (). .
- Advances in Structural Engineering (). .
- Journal of computing in civil engineering (). .
- (2002). NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente. Parte general y de edificación. Ministerio de fomento
- (2007). NCSP-07. Norma de construcción sismorresistente: Puentes. Ministerio de fomento
- (2005). Eurocódigo 8: Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes. Reglas generales. Acciones sísmicas y requisitos generales de las estructuras. Parte 1.1. Aenor

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Estruturas III/632514003

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Cálculo sísmico e aeroelástico de estruturas/632514026

Análise avanzado de estruturas/632514028

### Observacións

La asignatura combina los conceptos de mecánica del sólido rígido y del análisis de estructuras para comprender el funcionamiento dinámico de las estructuras, por lo que se recomiendan conocimientos de mecánica y estructuras, junto con conocimientos de resolución de ecuaciones diferenciales y álgebra.

(\*)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