



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Cálculo sísmico e aeroelástico de estruturas	Código	632514026	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	4.5
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas			
Coordinación	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel	Correo electrónico	jose.angel.jurado@udc.es	
Profesorado	Fontan Perez, Arturo Norberto	Correo electrónico	arturo.fontan@udc.es	
	Jurado Albarracin-Martinon, Jose Angel		jose.angel.jurado@udc.es	
	Nieto Mouronte, Felix		felix.nieto@udc.es	
	Romera Rodriguez, Luis Esteban		l.romera@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal			
Descrición xeral	<p>O obxectivo da materia é dotar ao alumno dos coñecementos teóricos e prácticos da análise sísmico e aeroelástico estrutural e aplicalo á comprobación e deseño de estruturas.</p> <p>No campo do cálculo sísmico preténdese introducir ao alumno na análise sísmico lineal e non lineal de estruturas mediante o estudo de casos prácticos; coñecer e aplicar as normativas sísmicas existentes (NCSR-02, NCSP-07 e EC-8); e formar ao alumno no uso e interpretación de programas de cálculo sísmico de estruturas (SAP2000 e ABAQUS) e no deseño de sistemas de illamento sísmico e de amortiguación.</p> <p>No campo do análisis aeroelástico de estruturas pretendese introducir o alumnado na enxeñería do vento, estudando a aerodinámica e a aeroelasticidade de estruturas cívicas en especial de pontes, usando métodos experimentales e computacionais.</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Capacidade para comprobar e deseñar estruturas coa resistencia sísmica axeitada mediante a aplicación das normativas sísmicas correspondentes. No ámbito da aeroelasticidade, capacidade para determinar o comportamento estrutural fronte a fenómenos dinámicos xerados pola acción do vento.	AM1	BM1	CM9
	AM2	BM2	CM13
	AM3	BM3	CM15
	AM4	BM4	CM21
	AM5	BM6	
	AM6	BM7	
	AM11	BM8	
	AM17	BM9	
	AM18	BM16	
	AM52	BM19	



Capacidade para realizar cálculos sísmicos e aeroelásticos mediante programas de ordenador, verificando os modelos desenvolvidos e os resultados obtidos.	AM1 AM2 AM3 AM6 AM8 AM9 AM11 AM17 AM18	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM18 BM19	CM1 CM2 CM5 CM9 CM13 CM15 CM21
Capacidade para deseñar sistemas de illamento e amortiguación de estruturas, así como elementos que melloren o comportamento aeroelástico de estruturas fronte ás cargas de vento.	AM1 AM2 AM3 AM5 AM6 AM8 AM9 AM11 AM17 AM18 AM19 AM20	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM19	CM1 CM2 CM5 CM9 CM13 CM15 CM21
Capacidade para investigar.	AM11	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM8 BM9 BM11 BM12	CM8 CM9 CM12 CM14 CM16 CM17 CM20

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema S1. Acción sísmica e resposta sísmica das estruturas	Nocións de sismoloxía. Ondas sísmicas. Resposta lineal de sistemas con 1 GDL. Espectros de resposta sísmica e espectros de deseño. Sistemas de NGDL. Análise modal. Resposta espectral e temporal. Introducción ás normas NCSR-02, EC-8.
Tema S2. Ductilidade e resposta sísmica non lineal	Resposta non lineal de sistemas con NGDL. Ductilidade e dano. Espectros inelásticos de deseño. Análise temporal non lineal. Pushover. Normas NCSR-02, EC-8 e NCSP-07.
Tema S3. Análise sísmica cos programas SAP2000 e Abaqus	Aplicación na análise sísmica lineal e non lineal de estruturas de edificación, pasarelas, pontes e presas.
Tema S4. Deseño estrutural antisísmico	Vulnerabilidade e deseño antisísmico en edificios históricos. Sistemas de control activo e pasivo. Sistemas de aillamento da base e sistemas de amortiguación. Aplicación en edificios e pontes.
Tema S5. Interacción solo-estrutura e fluído-estrutura	Modelos simples de interacción e modelos mediante o MEF. Ecuacións acopladas do movemento. Aplicación en edificación, pontes e presas.



Tema A1. Enxeñaría do vento	Termodinámica e hidrodinámica da atmosfera. Perfil de vento en altura. Variables aleatorias relacionadas co vento. Modelos de turbulencia.
Tema A2. Aerodinámica en estruturas	Ecuacións básicas en aerodinámica. Forzas e coeficientes aerodinámicos. Exemplos de análises aerodinámicas en estruturas en enxeñaría civil.
Tema A3. Fenómenos aeroelásticos en estruturas	Flameo e bataneo de estruturas esbeltas en especial de pontes de gran van. Excitación por torbellinos, galope de cables. Diverxencia torsional.
Tema A4. Aerodinámica e aeroelasticidade experimental	Tipos de túneles de vento. PCTUVI software de control do túnel de vento. Ensaio aerodinámicos. Ensaio aeroelásticos.
Tema A5. Mecánica de fluídos computacional aplicada á análise aeroelástica de pontes	Ecuacións do fluxo. Mallado de modelos de fluxo arredor de seccións de tableiros. Modelos de análise. Coeficientes aerodinámicos. Excitación por torbellinos. Funcións de flameo.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Solución de problemas	A1 A2 A3 A5 A6 A8 A9 A11 A17 A18 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B19 B18 C9 C13 C15 C21	10	15	25
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A3 A5 A6 A11 A17 A18 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B19 B18 C15 C21	10	10	20
Traballos tutelados	A1 A2 A3 A6 A8 A9 A11 A17 A18 A19 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B19 B18 C1 C2 C8 C9 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C20 C21	5	20	25
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A8 A9 A17 A18 A52 B1 B2 B3 B4 B7 B8 B19 B16 C2 C5	16	24	40
Atención personalizada		2.5	0	2.5

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas	Resolución guiada das prácticas analíticas e numéricas dos temas plantexados na materia.
Prácticas de laboratorio	Prácticas da análise sísmica e aeroelástica realizadas polos estudantes en colaboración cos profesores da materia no CITEEC.
Traballos tutelados	Prácticas analíticas e numéricas, plantexadas polos profesores ao longo do curso e que os estudantes deben resolver de forma autónoma tutorizada.
Sesión maxistral	Exposición dos contidos conceptuais dos temas da materia.

Atención personalizada



Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes deberán resolver as dúbidas que lles xurdan antes ou despois de que as prácticas de cada tema sexan resoltas na aula polos profesores da materia.
Solución de problemas	Do mesmo xeito, os estudantes poden resolver as dúbidas asociadas ás sesións maxistrais, aos traballos tutelados, ou ás prácticas de laboratorio con calquera dos profesores da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes poden acudir a titoría individualmente ou en grupo.
Traballos tutelados	

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Traballos tutelados	A1 A2 A3 A6 A8 A9 A11 A17 A18 A19 A20 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B19 B18 C1 C2 C8 C9 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C20 C21	Os traballos tutelados consisten en diversas actividades como estudo de artigos, exercicios de cálculo, prácticas de laboratorio, etc. Algúns destes traballos serán entregados e outros serán presentados oralmente na clase. Cada actividade ten un valor proporcional ao tempo que tarda en realizala.	100

Observacións avaliación
As actividades descritas nos traballos tutelados, así como a asistencia e participación nas sesións serán avaliadas durante o curso. Para aprobar é necesario obter unha nota mínima de 4 sobre 10 en cada unha das dúas partes en que se divide a materia: análise sísmica e análise aeroelástica.

Fontes de información	
<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (2002). NCSR-02. Norma de construción sismorresistente. Ministerio de fomento</li> <li>- (2007). NCSP-07. Norma de construción sismorresistente: Puentes. Ministerio de fomento</li> <li>- (2005). Eurocódigo 8: Disposicións para o proxecto de estruturas sismorresistentes. Reglas xerais. Accións sísmicas e requisitos xerais das estruturas. Parte 1.1. Aenor</li> <li>- Chopra, Anil K. (1995). Dynamic of Structures. Theory and Applications to Earthquake Engineering. Prentice Hall</li> <li>- Inman J. (2001). Engineering Vibration. Prentice Hall</li> <li>- Ewins D.J. (2000). Modal Testing: Theory, Practice and Application. Research Studies</li> <li>- (2002). SAP2000: Integrated software for structural analysis and design. Analysis Reference Manual. CSI, Berkeley, USA</li> <li>- (2012). ABAQUS: Analysis manual. Simulia</li> <li>- Simiu E.; Scanlan R. H. (1996). Wind effects on structures. Jhon Weley &amp; sons INC.</li> <li>- Jurado J. A.; Hernandez S.; Nieto F.; Mosquera A. (2011). Bridge Aeroelasticity, Sensitivity Analysis and Optimun Design. Wit press</li> <li>- John D. Anderson (2001). Fundamentals of Aerodynamics. McGraw-Hill</li> <li>- John D. Anderson (1995). Computational FLuid Dynamics. McGraw-Hill</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

Recomendacións
<b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>



Pontes II/632514023

Tipoloxía de estruturas/632514027

Deseño óptimo de estruturas/632514025

Mecánica de medios continuos/632514002

Cálculo dinámico de estruturas/632514024

Pontes I/632514008

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

(\*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