



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
<b>Subject (*)</b>	Advanced Numerical Methods and Statistical Control in Architecture		<b>Code</b>	630567117	
<b>Study programme</b>	Mestrado Universitario en Rehabilitación Arquitectónica (Plan 2016)				
Descriptors					
<b>Cycle</b>	<b>Period</b>	<b>Year</b>	<b>Type</b>	<b>Credits</b>	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Optativa	3	
<b>Language</b>	Spanish				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e AeronáuticasEnxeñaría CivilMatemáticas				
<b>Coordinador</b>	Perez Valcarcel, Juan Bautista	<b>E-mail</b>	juan.pvalcarcel@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Otero Piñeiro, Maria Victoria Perez Valcarcel, Juan Bautista	<b>E-mail</b>	victoria.otero@udc.es juan.pvalcarcel@udc.es		
<b>Web</b>					
<b>General description</b>	O obxectivo desta materia é describir instrumentos matemáticos avanzados de cara a abordar o cálculo de estruturas complexas en traballos de rehabilitación, introducindo de forma práctica os principios do método de elementos finitos e as súas aplicacións. Por outra parte, introdúcense nocións necesarias sobre probabilidade para a súa aplicación nos métodos de fiabilidade estrutural.				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A5	E05 - Aptitude ou capacidade para a conservación da obra pesada, mediante a inspección, a análise, o control de calidade, a definición das condicións de mantemento e a estimación da seguridade das estruturas de edificación, incluídas as súas posibles cimentacións, podendo igualmente afrontar a redacción de proxectos de reparación e reforzo, e a dirección da execución asociada.
A6	E06 - Aptitude ou capacidade para inspeccionar, analizar, controlar a calidade e definir as condicións de mantemento, e intervir nas instalacións de edificación.
A7	E07 - Aptitude ou capacidade para a conservación da obra grosa e acabada, cuestión que comporta a inspección, a análise, o control de calidade, a definición das condicións de mantemento e a intervención nos sistemas construtivos de edificación, incluídos os elementos de compartimentación interior, as carpintarías e as solucións de envolvente.
B1	CB6 - Posuír e comprender coñecementos que proporcionen unha base ou oportunidade para ser orixinais no desenvolvemento e/ou a aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.
B2	CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	CB8 - 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.
B4	CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e as razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B5	CB10 - Que os estudantes manexen as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
C1	T01 - Capacidade de análise e síntese
C2	T02 - Capacidade de organización e planificación
C3	T03 - Comunicación oral e escrita
C4	T04 - Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo
C5	T05 - Capacidade para a xestión da información
C6	T06 - Resolución de problemas
C7	T07 - Toma de decisións



C8	T08 - Aprendizaxe autónoma
C9	T09 - Creatividade
C10	T10 - Habilidade gráfica xeral
C11	T11 - Visión espacial
C12	T12 - Comprensión numérica
C13	T13 - Intuición mecánica
C14	T14 - Sensibilidade estética
C15	T15 - Cultura histórica

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Coñecer o método de Elementos Finitos e saber aplicalo	AJ5	BJ1	CJ1
	AJ6	BJ2	CJ2
	AJ7	BJ3	CJ3
		BJ4	CJ4
		BJ5	CJ5
			CJ6
			CJ7
			CJ8
			CJ9
			CJ10
			CJ11
			CJ12
			CJ13
			CJ14
			CJ15
Coñecer métodos probabilísticos para o estudo da fiabilidade estrutural	AJ5	BJ1	CJ1
	AJ6	BJ2	CJ2
	AJ7	BJ3	CJ3
		BJ4	CJ4
		BJ5	CJ5
			CJ6
			CJ7
			CJ8
			CJ9
			CJ10
			CJ11
			CJ12
			CJ13
			CJ14
			CJ15

Contents	
Topic	Sub-topic
O Método de Elementos Finitos	Introducción ao Método de Elementos Finitos Formulacións isoparamétricas
Modelos elásticos e lineais	Modelos elásticos e lineais Continuidade C0 Continuidade C1



Modelos plásticos, modelos de fractura	Modelos plásticos Modelos de fractura
Modelos anisótropos	Modelos anisótropos
Nocións sobre probabilidade e inferencia estatística	Conceptos fundamentais de probabilidade Distribucións de probabilidade Inferencia estatística Estimación por intervalos de confianza
Aplicacións	Aplicacións ao control de calidade en Arquitectura Outras aplicacións

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Document analysis	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B5 C1 C2 C3 C5 C8	0	4	4
Collaborative learning	A5 A6 A7 B3 B4 C1 C2 C3 C5 C9	0	4	4
Diagramming	A5 A6 A7 B5 C2 C3 C5 C7 C8 C9	0	4	4
Case study	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B5 C2 C3 C5 C7 C8 C9	0	10	10
Workshop	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15	5	0	5
ICT practicals	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B5 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	0	4	4
Oral presentation	A5 A6 A7 B2 B4 C1 C2 C3 C5 C6 C8 C9	15	0	15
Summary	A5 A6 A7 B3 B4 C1 C2 C3 C5	0	4	4
Problem solving	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	0	8	8
Supervised projects	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15	0	10	10
Laboratory practice	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C2 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	0	2	2



Objective test	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15	0	4	4
Personalized attention		1	0	1

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Document analysis	Técnica metodolóxica que supón a utilización de documentos audiovisuais e/ou bibliográficos (fragmentos de reportaxes documentais ou películas, noticias de actualidade, paneis gráficos, fotografías, biografías, artigos, textos lexislativos, etc.) relevantes para a temática da materia con actividades especificamente deseñadas para a súa análise. Pódese utilizar como introducción xeral a un tema, como instrumento de aplicación do estudo de casos, para a explicación de procesos que non se poden observar directamente, para a presentación de situacións complexas ou como síntese de contidos de carácter teórico ou práctico.
Collaborative learning	Conxunto de procedementos de ensinanza-aprendizaxe guiados de forma presencial e/ou apoiados con tecnoloxías da información e das comunicacións, que se basan na organización da clase en pequenos grupos nos que o alumnado traballa conxuntamente na resolución de tarefas asignadas polo profesorado para optimizar o seu propio aprendizaxe e o dos outros membros do grupo.
Diagramming	Un esquema é unha representación gráfica e simplificada da información que comporta uns determinados contidos de aprendizaxe.
Case study	Metodoloxía onde o suxeto enfréntase ante a descrición dunha situación específica que suscita un problema que ten que ser comprendido, valorado e resolto por un grupo de persoas, a través dun proceso de discusión. O alumno sitúase ante un problema concreto (caso), que lle describe unha situación real da vida profesional, e debe ser capaz de analizar una serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento ou da acción, para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.
Workshop	Modalidade formativa orientada á aplicación de aprendizaxes na que se poden combinar diversas metodoloxías/probas (exposicións, simulacións, debates, solución de problemas, prácticas guiadas, etc.) a través da que o alumnado desenvolve tarefas eminentemente prácticas sobre un tema específico, con apoio e a supervisión do profesorado.
ICT practicals	Metodoloxía que permite ao alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostracións, simulacións, etc.) a teoría dun ámbito de coñecemento, mediante a utilización das tecnoloxías da información e as comunicacións. As TIC supoñen un excelente soporte e canle para o tratamento da información e aplicación práctica de coñecementos, facilitando a aprendizaxe e o desenvolvemento de habilidades por parte do alumnado.
Oral presentation	Intervención inherente aos procesos de ensinanza-aprendizaxe baseada na exposición verbal a través dea que o alumnado e o profesorado interactúan dun xeito ordeado, proponendo cuestións, facendo aclaracións e expoñendo temas, traballos, conceptos, feitos ou principios de forma dinámica.
Summary	Consiste nunha síntese dos principais contidos traballados. É un recurso óptimo para facilitar a comprensión do texto e a concentración persoal sobre o material obxecto de estudo. É tamén unha axuda importante para o repaso e a preparación de exames.
Problem solving	Técnica mediante a que se ten que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron e que pode tener mais dunha posible solución.
Supervised projects	Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo dos estudantes, baixo a tutela dun profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ao aprendizaxe de ?cómo facer as cousas?. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade polo seu propio aprendizaxe. Este sistema de ensinanza baséase en dous elementos básicos: o aprendizaxe independente do estudantado e o seguemento dese aprendizaxe polo profesor-titor.
Laboratory practice	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.



Objective test	Proba escrita utilizada para a avaliación do aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar si as respostas dadas son ou no correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa ou sumativa. A proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordeación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír cun único tipo dalguna destas preguntas.
----------------	---

### Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects	Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo dos estudantes, baixo a tutela dun profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ao aprendizaxe de ?cómo facer as cousas?. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade polo seu propio aprendizaxe. Este sistema de ensinanza baséase en dous elementos básicos: o aprendizaxe independente do estudantado e o seguemento dese aprendizaxe polo profesor-titor.

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15	Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo dos estudantes, baixo a tutela dun profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ao aprendizaxe de ?cómo facer as cousas?. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade polo seu propio aprendizaxe. Este sistema de ensinanza baséase en dous elementos básicos: o aprendizaxe independente do estudantado e o seguemento dese aprendizaxe polo profesor-titor.	40
Objective test	A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar si as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa ou sumativa. A proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordeación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír cun único tipo dalgunha destas preguntas.	60

### Assessment comments

--

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oñate, E. (). Cálculo de Estructuras por el Método de Elementos Finitos. Barcelona. CIMNE</li> <li>- Valcárcel, J. (). Introducción al Método de los Elementos Finitos. A Coruña. Dpto. Tecnología de la Construcción</li> <li>- Olarrea, J.-Cordero, M. (). Estadística para ingenieros: definiciones, teoremas y resultados. Madrid. García-Maroto</li> <li>- Estéban, J. et al (). Inferencia estadística. Madrid. Garceta</li> <li>- Cao, R. (). Estadística básica aplicada. Santiago. Tórculo</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciarlet, P.G. (). Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation. París. Masson</li> <li>- Chapra, S.-Canale, R. (). Métodos Numéricos para Ingenieros. Méjico. McGraw Hill</li> </ul>

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before
--



Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.