



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
<b>Subject (*)</b>	Metodos Avanzados de Reparación de Estructuras	<b>Code</b>	630467108		
<b>Study programme</b>	Mestrado Universitario en Rehabilitación Arquitectónica				
Descriptors					
<b>Cycle</b>	<b>Period</b>	<b>Year</b>	<b>Type</b>	<b>Credits</b>	
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optativa	3	
<b>Language</b>	SpanishGalician				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Tecnoloxía da Construción				
<b>Coordinador</b>	Muñiz Gomez, Santiago	<b>E-mail</b>	santiago.muniz@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Muñiz Gomez, Santiago	<b>E-mail</b>	santiago.muniz@udc.es		
<b>Web</b>	www.estructuras.udc.es				
<b>General description</b>	<p>En la práctica profesional, el técnico en edificación se encuentra con problemas que requieren el análisis y ejecución de refuerzos estructurales, ya sea debido a errores de proyecto o en obra, lo que implica la necesidad de realizar refuerzos de estas estructuras. En este caso, aunque existe información general sobre alternativas y técnicas, es frecuente que se recurra a información facilitada por fabricantes o por acceso a referencias bibliográficas o que no se conozcan con detalle suficiente la forma de trabajo de estas soluciones. Así mismo, estas técnicas necesitan una reflexión sobre diversos aspectos básicos de la naturaleza del propio proyecto, analizando las necesidades y premisas de éstos.</p> <p>El hecho de encontrarnos normalmente ante estructuras que, si fueron calculadas, lo fueron en base a normativas y métodos hoy en día abandonados, hace que el técnico tenga que decidir sobre la validez de soluciones con las que se encuentra.</p> <p>Así, se trata de que el alumno adquiera conocimientos y habilidades en las diversas técnicas de proyecto y refuerzo estructural, tanto desde un punto de vista puramente de proyecto, como de los materiales y métodos existentes para el análisis estructural de estos edificios y para su reparación.</p> <p>La asignatura se complementa con el análisis de casos reales y con posibles charlas de profesionales del sector</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Capacidade para a intervención no Patrimonio edificado: aptitude ou capacidade para intervir no patrimonio edificado, en edificios con valor histórico, coordinar estudos históricos sobre eles, elaborar os seus planes directores de conservación e redactar e executar proxectos de restauración e rehabilitación.
A2	Protección do Patrimonio edificado: aptitude ou capacidade para realizar tarefas de catalogación monumental, definir medidas de protección de edificios e conxuntos históricos e redactar planes de delimitación e conservación deles.
A3	Conservación da obra pesada: aptitude ou capacidade para analizar, controlar a calidade, definir condicións de mantemento e reparar as estruturas de edificación, e as cimentacións.
A4	Aptitude ou capacidade para analizar, controlar a calidade, definir as condicións de mantemento das instalacións da edificación.
A5	Conservación de obra grosa e acabada: aptitude ou capacidade para analizar, controlar a calidade e definir as condicións, mantemento e medidas de intervención nos sistemas de divisións interiores, carpintería e demais obra acabada de interior, así como nos cerramentos, cubertas, etc.
B1	Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de seren orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B2	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.
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partires dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vencelladas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.



B4	Que os estudantes saiban comunicar a súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades
B6	Capacidade de organización e planificación
B8	Capacidade de xestión de información
C2	Traballo en colaboración con responsabilidades compartidas
C3	Habilidade gráfica xeral
C4	Imaxinación e creatividade
C5	Visión espacial
C6	Comprensión numérica
C7	Intuición mecánica
C8	Sensibilidade estética
C9	Habilidade manual

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Conocimientos y habilidades en las diversas técnicas de proyecto y refuerzo estructural, tanto desde un punto de vista puramente de proyecto, como de los materiales y métodos existentes para el análisis estructural de estos edificios y para su reparación.	AJ1	BJ1	CC1
	AJ2	BJ2	CC2
	AJ3	BJ3	CC3
	AJ4	BJ4	CC4
	AJ5	BJ6	CC5
		BJ8	CC6
			CC7
			CC8

Contents	
Topic	Sub-topic
1.- introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aspectos generales</li> <li>-Algunos errores en refuerzo estructural.</li> <li>-La problemática de los informes periciales.</li> <li>-La decisión del refuerzo</li> <li>-Análisis de casos reales</li> </ul>
2.- Condicionantes en reparación y refuerzo estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La necesidad del refuerzo y rehabilitación estructural.</li> <li>-Aspectos de deontológicos y profesionales.</li> <li>-Revisión del concepto de la seguridad aplicada al refuerzo estructural</li> <li>-Evolución de los métodos de cálculo a lo largo de la historia.</li> <li>-Indeterminación de los modelos actuales de cálculo</li> <li>-Análisis de casos reales</li> </ul>
3.- Proyecto y ejecución de refuerzos. Análisis de la estructura existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proceso operativo en el proyecto estructural.</li> <li>-Proyecto del refuerzo estructural.</li> <li>-Proyecto de refuerzo en edificios históricos</li> <li>-Monitorización y auscultación</li> <li>-Refuerzo de edificios monumental: Materiales blandos</li> <li>-Relaciones entre normativas sectoriales y Administraciones. El caso de los cascos históricos protegidos.</li> <li>-Análisis de casos reales</li> </ul>



4.- El concepto de seguridad aplicado a las obras de rehabilitación y refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión histórica de los métodos y normativas de cálculo</li> <li>-Revisión de la evaluación estructural de edificios existentes. Informes de pre-existencia</li> <li>-Verificaciones basadas en métodos experimentales. (DB-SE-5)</li> <li>-Aplicación del Método probabilista implícito y explícito</li> <li>-Criterios de fallo estructural</li> <li>-Análisis de casos reales</li> </ul>
5.- Análisis estructural de las soluciones de refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipos de refuerzo estructural según su situación.</li> <li>-Estructuras de materiales mixtos</li> <li>-Compatibilidad de tensiones y deformaciones</li> </ul>
6.- Reparaciones puntuales de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reparación de grietas.</li> <li>-Inyecciones</li> <li>-Reparación de agresiones. Corrosión. Fuego</li> <li>-Análisis de casos reales</li> </ul>
7.- Materiales de reparación y refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Criterios para la elección del material de refuerzo</li> <li>-Especificaciones básicas a cumplir por los materiales de refuerzo</li> <li>-Clasificación de los materiales de refuerzo</li> <li>-Materiales tradicionales y no tradicionales</li> <li>-Pretensado aplicado a la rehabilitación y refuerzo</li> <li>-Materiales protectores</li> <li>-Nuevos materiales</li> </ul>

Planning				
Methodologies / tests	Competencias / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Document analysis	B6 B8 C3 C4 C5	1	4	5
Case study	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 C6 C7 C8	2	4	6
Oral presentation	C2 C9	3	6	9
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B6 B8 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	9	12	21
Problem solving	B1 B2 B3 C6 C7	3	9	12
Supervised projects	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B6 B8 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	3	15	18
Personalized attention		4	0	4

(\*)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	Adquisición por parte del alumno de destreza en la búsqueda de documentación.
Case study	Se analizan casos reales con justificación de las soluciones adoptadas.
Oral presentation	Presentación oral de la evolución del trabajo por parte del alumno
Guest lecture / keynote speech	Exposición de la materia general del curso
Problem solving	Solución de problemas que se plantean a lo largo del curso
Supervised projects	Elaboración de trabajo tutelado consistente en la redacción de un proyecto de refuerzo estructural.



## Personalized attention

Methodologies	Description
Document analysis Case study Oral presentation Problem solving Supervised projects	El curso se complementa con la elaboración por parte del alumno de un proyecto de refuerzo, que permite concretar las posibilidades de actuación y que suponga la adquisición de las correspondientes habilidades. Esta práctica, a la que se hará un seguimiento continuo a lo largo del curso, será la base para la calificación de la asignatura.

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Case study	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 C6 C7 C8	Análisis de casos	1
Oral presentation	C2 C9	Presentación oral	8
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B6 B8 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	Presentación del trabajo	1
Supervised projects	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B6 B8 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	Redacción del trabajo	90
Others			

## Assessment comments

--

## Sources of information

--



<p><b>Basic</b></p>	<p>- Bibliografía -ACI 440.1R-06 ?Guido for the design and construction of structural concrete reinforced with FRP bars?          -ACI 440.2R-02 ?Guide for the design and construction of externally bonded FRP systems for strengthening concrete structures?          -Arriaga Martitegui et. Alt. ?Curso de rehabilitación. La cubierta 6? COAM. Madrid 1984 -Baykov, V.N; Strongin, S.G. ?Estructuras de construcción?. Mir 1982 -Blevot, Jean. ?Patología de las construcciones de hormigón armado?. Editores Técnicos Asociados. 1977 -Calavera, J; et. Alt. ?Curso de rehabilitación. 5. La estructura?. COAM, Madrid 1984 -Congreso internacional ?Rehabilitación del patrimonio arquitectónico y edificación?. Ponencias. Canarias, julio 1992. -CTE-SE, Seguridad Estructural. Marzo 2006 -Feld, Jacob. ?Fallas Técnicas en la construcción?. Ed. Limusa. México 1968 -Fernández Cánovas; M. ?Patología y terapéutica del hormigón armado?. 3º ed. CICCOP, Madrid 1994 -Fernández Casado. ?Cálculo de estructuras reticulares?. Madrid 1934 -GEHO. ?Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón. Guía FIP de buena práctica ?. Col. Estructuras y edificación E-3. Madrid 1994 -Goldernhorn, S. ?Calculista de estructuras. Hormigón armado, hierro, madera?. Martínez de Murguía, Buenos Aires 1988 -Jurado Jiménez, F. ?Tecnología previa a la restauración de edificios históricos?. Madrid 1988 -Jurado Jiménez, F. ? Intervenciones en estructuras de edificios históricos?. Madrid 2007 -Lahuerta, J. ?Estructuras de edificación. Formulario?; ETSA Navarra 1995 -Lei Zhao et. Alt. ?Preliminary evaluation of the hybrid tuve bridge system?. Univ. California Report TR-2000/4. 2000 -Lozano Apolo, G. et alt. ?Curso técnicas de intervención en el patrimonio arquitectónico. T-1 Reestructuración en madera?. Ed. Consultores técnicos de construcción. Gijón 1995 -Lozano Apolo, G. et alt. ?Curso diseño, cálculo, construcción y patología de cimentaciones y recalces?. Ed. Consultores técnicos de construcción. Gijón 1998 -Lozano Apolo, G. ?Curso de patología y terapéutica y rehabilitación de edificaciones antiguas?. A Coruña -Mendizabal, Domingo. ?Estudio y construcción de tramos metálicos. T1 y T2?. Madrid 1928 -Meoli, H. ?Lecciones de estática gráfica?. Nigar. Buenos Aires 1976 -Paulo B. Lourenço; Pere Roca. ?Historical constructions. Possibilities of numerical and experimental techniques?. Guimarães 2001 -Roca Ramón, X. ? Estudio de la aplicabilidad de materiales compuestos avanzados en la construcción de edificios industriales?. Univ. Politécnica de Cataluña. Nov. 2005 -Rodríguez Ortiz, JM. ?Curso de rehabilitación. 4. La cimentación?. COAM, Madrid 1984 -Sidney M. Johnson. ?Deterioro, conservación y reparación de estructuras?. Ed. Blume 1973 -Sirvent Casanova, I; et. Alt. ?Diagnostico y evaluación estructural de los daños existentes en la iglesia de Pinoso?. ITC nº 4. Alicante 1995 -Varios. ?Curso de patología, fisuración del hormigón, control de calidad y reparación de estructuras?. COAAT A Coruña</p>
<p><b>Complementary</b></p>	

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Modelos Avanzados para a Análise Estrutural de Edifícios Históricos/630426104

Inspección das Estruturas/630426112

Patoloxía e Recuperación de Estruturas de Madeira/630426118

Patoloxía e Recuperación de Estruturas de Fábrica/630426119

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.