



## Teaching Guide

| Identifying Data           |   |               |   |         | 2017/18 |
|----------------------------|---|---------------|---|---------|---------|
| <b>Subject (*)</b>         | Damage and Restoration of Concrete Structures   | <b>Code</b>   | 630567120                                     |         |         |
| <b>Study programme</b>     | Mestrado Universitario en Rehabilitación Arquitectónica (Plan 2016)   |               |   |         |         |
| Descriptors                |   |               |   |         |         |
| Cycle                      | Period  | Year          | Type  | Credits |         |
| Official Master's Degree   | 2nd four-month period   | First         | Obligatoria                                   | 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 Civil  |               |   |         |         |
| <b>Coordinador</b>         | Estévez Cimadevila, Francisco Javier  | <b>E-mail</b> | javier.estevezc@udc.es                        |         |         |
| <b>Lecturers</b>           | Estévez Cimadevila, Francisco Javier<br>Suárez Riestra, Félix Leandro   | <b>E-mail</b> | javier.estevezc@udc.es<br>felix.suarez@udc.es |         |         |
| <b>Web</b>                 | moodle.udc.es   |               |   |         |         |
| <b>General description</b> | Sintomatoloxía patolóxica.<br>Patoloxía de estruturas de hormigón.<br>Reparación e reforzo de estruturas de hormigón. |               |   |         |         |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences   |
|------|---|
| A4   | E04 - Aptitude ou capacidade para intervir no patrimonio edificado con valor histórico, aspecto que engloba a coordinación do seu estudo e a súa investigación documental, a elaboración de plans directores de conservación e a redacción e dirección da execución de proxectos de restauración e rehabilitación.  |
| 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. |
| A8   | E08 - Aptitude ou capacidade para redactar informes técnicos e proxectos de rehabilitación do patrimonio edificado, incluídas actividades de asesoramento e consultoría.  |
| 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.  |
| 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  |
| 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  |
| C12  | T12 - Comprensión numérica  |
| C13  | T13 - Intuición mecánica  |

## Learning outcomes



| Learning outcomes   | Study programme competences |                          |   |
|---|-----------------------------|--------------------------|---|
| Conocer los diferentes procesos patológicos del hormigón armado, así como de las distintas técnicas de rehabilitación de estructuras con este material.                       | AJ4<br>AJ5<br>AJ8           | BJ1<br>BJ2               | CJ1<br>CJ2<br>CJ4<br>CJ5<br>CJ6<br>CJ7<br>CJ8<br>CJ12<br>CJ13 |
| Alcanzar las destrezas y conocer las herramientas necesarias para la toma de decisiones respecto a la pertinencia o no del refuerzo, así como del procedimiento más adecuado. | AJ4<br>AJ5<br>AJ8           | BJ1<br>BJ2<br>BJ3<br>BJ5 | CJ1<br>CJ2<br>CJ4<br>CJ5<br>CJ6<br>CJ7<br>CJ8<br>CJ12<br>CJ13 |

| Contents  |  |
|---|--|
| Topic   | Sub-topic  |
| INTRODUCCIÓN                                      | Conceptos Fundamentales<br>Normativa y Bibliografía  |
| PROCESOS DE EVALUACIÓN EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN | Evaluación Simplificada<br>Toma de Decisión<br>Evaluación Detallada  |
| SINTOMATOLOGÍA PATOLÓGICA                         | Síntomas y Causas de Deterioro<br>Mecanismos de Daño<br>Fisuración No Estructural<br>Fisuración Estructural  |
| PATOLOGÍA EN FASE DE PROYECTO Y EJECUCIÓN         | Patología por errores en Fase de Proyecto<br>Patología por errores durante la Ejecución  |
| PATOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA EN SERVICIO            | Lesiones Provocadas por el Terreno<br>Lesiones vinculadas a Estados Límite de Servicio de la Estructura<br>Patología Generada por Acciones Accidentales y Extraordinarias<br>Utilización y Mantenimiento |
| REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN             | Reparación Superficial del Hormigón<br>Reparación de Fisuras<br>Reparación de Coqueras<br>Regeneración de Hormigones   |
| REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN               | Aspectos generales del refuerzo<br>Refuerzo de Forjados<br>Refuerzo de Vigas<br>Refuerzo de Pilares<br>Aplicaciones Informáticas   |

| Planning |
|----------|
|----------|



| Methodologies / tests          | Competencies  | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
|--------------------------------|---|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Guest lecture / keynote speech | A4 A5 A8 B5 B3 C1<br>C2 C4 C5 C8 C12<br>C13             | 21                   | 11                            | 32          |
| Supervised projects            | A4 A5 A8 B1 B2 B3<br>B5 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7 C8 C12 C13 | 6                    | 36                            | 42          |
| 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   |
| Guest lecture / keynote speech | Una parte de la actividad presencial se desarrolla a través del método expositivo fomentando, no obstante, involucrar al alumno en la etapa de desarrollo del tema expuesto, proporcionándole la oportunidad para formular preguntas y expresar ideas, conduciéndole de esta manera, por influencia indirecta, al proceso de aprendizaje.<br>Dado el tipo de materia, la exposición se realiza con una amplia utilización de medios audiovisuales e informáticos.   |
| Supervised projects            | La realización de trabajos tutelados constituye, en esta materia, una metodología básica y fundamental para la adecuada formación del alumno. Ello es así pues permite enfrentarse a la resolución de estructuras reales en condiciones análogas a las que se va a encontrar en la actividad profesional.<br>Esta metodología permite no sólo la consolidación y aclaración de los conceptos adquiridos en las sesiones magistrales, sino también afrontar las aplicaciones prácticas y profesionales de los conocimientos que se van aportando y constituyen, por tanto, el complemento necesario de la formación teórica adquirida. |

| Personalized attention |  |
|------------------------|--|
| Methodologies          | Description  |
| Supervised projects    | La atención personalizada persigue atender las singularidades que diferencian a unos alumnos de otros en términos de formación previa, posibles carencias y diferentes ritmos de aprendizaje, cuyo tratamiento dentro de la actual enseñanza masificada es ciertamente complejo. La atención personalizada se plantea en forma de tutorías personalizadas. |

| Assessment          |   |  |               |
|---------------------|---|--|---------------|
| Methodologies       | Competencies  | Description  | Qualification |
| Supervised projects | A4 A5 A8 B1 B2 B3<br>B5 C1 C2 C4 C5 C6<br>C7 C8 C12 C13 | La realización de trabajos tutelados tiene por objeto determinar la capacitación del alumno para abordar la resolución de diversos supuestos prácticos respecto a procesos patológicos en estructuras de hormigón armado, así como conocer el grado de destreza alcanzado en relación con las distintas técnicas de rehabilitación de estructuras con este material. | 100           |
| Others              |   |  |               |

| Assessment comments   |
|---|
| Para poder optar a una evaluación positiva de la materia se exige una asistencia mínima del 80% a las sesiones magistrales. |

| Sources of information |
|------------------------|
|                        |



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <p><b>Basic</b></p>         | <p>Aragón Fitera, Jorge INSPECCIÓN TÉCNICA, DIAGNOSIS Y REPARACIÓN EN FORJADOS DE HORMIGÓN ARMADO Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia. CAT. Santiago 2004 Calavera Ruíz, José CÁLCULO, CONSTRUCCIÓN, PATOLOGÍA Y REHABILITACIÓN DE FORJADOS DE EDIFICACIÓN Intemac. Madrid 2002 Calavera Ruíz, José PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO (2 Tomos) Intemac. Madrid 1996 Calavera Ruíz, José y otros CURSO DE REHABILITACIÓN. Tomo 5 LA ESTRUCTURA Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid 1985 Fernández Cánovas, Manuel PATOLOGÍA Y TERAPÉUTICA DEL HORMIGÓN ARMADO Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid 1994 FIP (Federación Internacional del Pretensado) REPARACIÓN Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid 1994 García Meseguer, Álvaro HORMIGÓN ARMADO I. MATERIALES. EJECUCIÓN. CONTROL. PATOLOGÍA Fundación Escuela de la Edificación. Madrid 1997 Monjó Carrió, Juan y otros TRATADO DE REHABILITACIÓN. Tomo 4. PATOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN. ELEMENTOS ESTRUCTURALES Editorial Munilla-Leiría. Madrid 1998 García Meseguer, Álvaro; Morán Cabré, Francisco; Arroyo Portero, Juan Carlos JIMÉNEZ MONTOYA. HORMIGÓN ARMADO. 15ª edición Gustavo Gili. Barcelona 2009 Muñoz Hidalgo, Manuel CONCEPTOS Y PATOLOGÍA EN LA EDIFICACIÓN Sevilla 1998 Muñoz Hidalgo, Manuel DIAGNOSIS Y CAUSAS EN PATOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN Sevilla 1994 Muñoz Hidalgo, Manuel PREVENCIÓN Y SOLUCIONES EN PATOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN Sevilla 1991 Río Bueno, Alfonso del PATOLOGÍA, REPARACIÓN Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO DE EDIFICACIÓN ETSAM. 2005 Serrano Alcludía, Francisco PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN. EL LENGUAJE DE LAS GRIETAS Fundación Escuela de la Edificación. Madrid 1998 Serrano Lanzarote, Begoña GUÍA PARA LA INSPECCIÓN Y LA EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN EDIFICIOS EXISTENTES Instituto Valenciano de la Edificación. 2005 CONTECVET. Ec Innovation Programme IN 309021 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE Anejo 6. Evaluación estructural de edificios existentes. MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS AFECTADAS POR CORROSIÓN DE LA ARMADURA Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. 2000 NORMA UNE 41805-IN "DIAGNÓSTICO DE EDIFICIOS" Parte 1: Generalidades Parte 3: Estudios constructivos y patológicos Parte 6: Estudio patológico de la estructura del edificio. Estructuras de hormigón. Parte 14: Informe del diagnóstico. NORMA UNE EN 1504 "PRODUCTOS Y SISTEMAS PARA LA PROTECCIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN" Partes 1 a 10 SOFTWARE Instrucción EHE. Prontuario Informático del hormigón FRP Analysis MbRACE ON LINE</p> |
| <p><b>Complementary</b></p> | <p>À</p>   |

**Recommendations**

**Subjects that it is recommended to have taken before**

Inspección das Estruturas/630467112

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Métodos Avanzados de Reparación de Estruturas/630426108

**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.