

Procesos de deterioro del hormigón

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN SEGURIDAD, DURABILIDAD Y
REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



DATOS GENERALES

Breve descripción

[Asignatura no ofertada en el curso académico 2016/17]

La asignatura se incluye en el "Módulo III: Patología, evaluación, reparación y refuerzo de estructuras existentes" en el que se trata de dotar al alumno de las capacidades para evaluar estructuras existentes con deterioro y predecir la evolución futura del proceso, calculando para ello la capacidad y seguridad estructural remanente. Se concreta en este módulo los objetivos del Máster que consisten en integrar los conocimientos del material, los de la estructura y la capacidad para el modelado y evaluación de la seguridad en términos probabilistas.

Los objetivos fundamentales de esta asignatura son los siguientes:

- Dotar al alumno de conocimientos sobre los procesos químicos, físicos y sus interacción con las acciones mecánicas, tanto desde el punto de vista de los procesos que pueden ocurrir (termodinámicas) como de la velocidad a la que se puedan desarrollar (cinética)
- Hacer comprender la importancia de las acciones ambientales, insistiendo para ello en la caracterización del clima y de los ambientes exteriores en los que están situadas las estructuras.
- En especial se trata de dotar al alumno con conocimientos sobre los fenómenos de transporte del agua y los gases, creándoles la base de análisis para poder predecir y abordar los modelos de vida útil. Como ejemplo de gas se toma el radón por la sensibilidad social que comporta.
- Se dominarán las técnicas para el estudio de los deterioros, proporcionando al alumno elementos para limitar su alcance e interpretarlas correctamente.

Título asignatura

Procesos de deterioro del hormigón

Código asignatura

101904

Curso académico

2016-17

Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN SEGURIDAD, DURABILIDAD Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN](#)

Créditos ECTS

4

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Anual

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

Conceptos teóricos: Microestructura del hormigón con respecto a su aplicación en la interpretación de los procesos de deterioro

Prácticas: Extracción y análisis de fase acuosa. Interpretación de ensayo de ATD

Conceptos teóricos: Fenómenos de transporte en el hormigón

Conceptos teóricos: Corrosión de la armadura

Prácticas: Pilas de Evans: curvas de polarización; cálculos diagrama Pourbaix; control catódico y anódico en diagrama Evans. Aireación diferencial: micropilas; macropilas; Potencial y corriente galvánica. Tipos de corrosión. Corrosión en disoluciones que simulan hormigón. Medida del potencial, la resistividad y la velocidad de corrosión. Cálculo corrosión acumulada. Cálculo de corrosión previsible según el clima

Conceptos teóricos: Comportamiento del acero bajo tensiones

Prácticas: Ensayo de tracción lenta. Reconocimiento de superficies fracturadas. Cálculos de tenacidad de fractura

Conceptos teóricos: Ataque por hielo-deshielo

Prácticas: Observación de muestras dañadas. Interpretación de la normativa

Conceptos teóricos: Deterioro de estructuras de hormigón por reacción árido-álcali

Prácticas: Observación de muestras dañadas. Interpretación de la normativa

Conceptos teóricos: Deterioro de estructuras de hormigón por ataque por sulfatos

Prácticas: Observación de muestras dañadas. Interpretación de la normativa

Conceptos teóricos: Deterioro de estructuras de hormigón por fuego

Prácticas: Observación de muestras dañadas. Interpretación de la normativa

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Generales

CG1 - Conocer los aspectos teóricos y prácticos de la metodología de trabajo en el campo de la seguridad y la durabilidad de las estructuras de hormigón.

CG2 - Aplicar, con una finalidad investigadora, las herramientas que la tecnología ha producido en el campo de la seguridad y la durabilidad de las estructuras de hormigón.

CG3 - Valorar diferentes mecanismos de resolución de problemas complejos que permitan la toma de decisiones sobre la seguridad y la durabilidad de las estructuras de hormigón teniendo en cuenta la reglamentación existente al respecto.

CG4 - Desarrollar metodologías de trabajo innovadoras en el ámbito de la seguridad y la durabilidad de las estructuras de hormigón como consecuencia de la interpretación de la evolución de situaciones complejas en ese contexto.

CG6 - Interpretar documentos científicos y técnicos relacionados con la planificación y la gestión de estructuras de hormigón.

CG7 - Generar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a las necesidades que hoy en día requiere el estudio de estructuras de hormigón tanto nuevas como existentes.

CG8 - Participar en grupos de trabajo multidisciplinares dentro un entorno multilingüe para generar informes que permitan transmitir conocimientos y resultados científico-técnicos en el ámbito de la seguridad y durabilidad de las estructuras de hormigón.

Específicas

CE4 - Monitorizar el funcionamiento de estructuras de nueva planta de hormigón armado y pretensado.

CE5 - Utilizar los modelos de vida útil para estructuras de hormigón existentes en la normativa o aquellos desarrollados de forma específica para un contexto concreto, teniendo en cuenta sus limitaciones, sus posibilidades de aplicación posterior y su influencia en su durabilidad.

CE6 - Utilizar el método de los elementos finitos para el análisis y cálculo de sólidos y estructuras de hormigón y para la simulación y modelado tanto de materiales como del comportamiento de las estructuras de hormigón.

CE7 - Usar las herramientas de diseño y control de los procesos de construcción, reparación, mantenimiento e inspección de estructuras de hormigón basadas en mecanismos de análisis e interpretación de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.

CE8 - Categorizar los procesos de deterioro de los materiales de construcción y sus estructuras para aplicar las mejores y más novedosas técnicas que permitan tomar decisiones de actuación

sobre el deterioro y/o prevención y/o protección de estructuras de hormigón dentro del marco legal establecido para cada caso.

CE9 - Aplicar las propiedades de los materiales estructurales en la evaluación de la vida útil de las estructuras de hormigón.

CE11 - Dominar los fundamentos científicos subyacentes a las técnicas de análisis y cálculo de sólidos y estructuras de hormigón, de cálculo sísmico, de diseño y análisis de estructuras de hormigón, de mecánicas teóricas y de simulación numérica del fallo estructural para el proyecto, diseño y análisis de las estructuras de hormigón.

CE12 - Diseñar, planificar e interpretar ensayos experimentales, tanto físico-químicos como mecánicos, para estructuras de hormigón.

CE13 - Conocer las técnicas más novedosas para la prevención y protección de estructuras de hormigón ante la corrosión.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

P1 - Clases presenciales activas: Serán sesiones que se utilizarán para explicar los contenidos del programa de la materia y guiar al alumno a través del material teórico, utilizando los aspectos especialmente relevantes y las relaciones entre los diferentes contenidos. Combinación de teoría, problemas cortos, preguntas y discusión con los alumnos.

P2 - Tutorías: Se realizarán tutorías individualizadas y en grupos reducidos para aclarar dudas y problemas planteados en el proceso de aprendizaje, dirigir trabajos, revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases, orientar al alumnado acerca de los trabajos, ejercicios, casos y lecturas a realizar, afianzar conocimientos, comprobar la evolución en el aprendizaje de los alumnos, y proporcionar retroalimentación sobre los resultados de este proceso.

P3 - Actividades prácticas que se desarrollarán para complementar los contenidos teóricos de cada asignatura: visitas de obra, labores de laboratorio...

P4 - Evaluación en el aula: Se realizarán todas las actividades necesarias para evaluar a los alumnos en clase a través de los resultados de aprendizaje en que se concretan las competencias adquiridas por el alumno en la materia.

NP1 - Estudio personal: Estudio personal teórico y práctico del alumno para asimilar los materiales y temas presentados en las clases y preparar posibles dudas a resolver en las tutorías, preparación de exámenes y pruebas.

NP2 - Lecturas recomendadas y búsqueda de información: Lectura y síntesis de las fuentes recomendadas por los profesores y de aquellas que el alumno pueda buscar por su cuenta. Este proceso resulta vital para una correcta preparación de los ejercicios, casos y trabajos propuestos en clase, y para que el alumno acceda a fuentes de información relevante en el mundo de la edificación.

NP3 - Resolución de ejercicios y trabajos fuera del Aula: Resolución de ejercicios y casos prácticos Resolución de ejercicios y casos prácticos propuestos, tanto individualmente como en grupo. Realización de trabajos Realización de trabajos prácticos y teóricos propuestos, tanto individualmente como en grupo. Preparación de presentaciones orales o debates Preparación de presentaciones orales y debates a realizar en el aula, tanto individualmente como en grupo, sobre diferentes formas de cómo abordar un problema de patología de la edificación.

Metodologías docentes

MD1 - Clases teóricas

MD2 - Ejercicios

MD4 - Discusión en clase de trabajos presentados por los alumnos

Resultados de aprendizaje

- Capacidad para identificar los procesos químicos y físicos básicos de deterioro, así como su manifestación externa con fisuración y su interacción con las solicitaciones mecánicas.
- Capacidad para identificar los mecanismos básicos de deterioro, así como papel del agua en los mismos.
- Capacidad de interpretación de deterioros por observación visual de la estructura.
- Capacidad para la deducción de origen y causas del daño a partir de resultados de los análisis realizados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

SE1 - Participación del alumno

SE2 - Prácticas tuteladas

SE3 - Exámenes

PROFESORADO

Profesor responsable

Garcés Terradillos, Pedro

*Catedrático de Ingeniería de la Construcción
Universidad de Alicante*

Profesorado

Llinares Cervera, Mariana

*Arquitecto
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Villagrà Fernández, Carlos

*Arquitecto
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Sánchez Montero, Javier

*Científico Titular
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Fullea García, José

*Científico Titular
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Sanjuán Barbudo, Miguel Ángel

*Profesor Asociado Doctor
ETSI Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Madrid*

Andrade Perdrix, María del Carmen

Profesora de Investigación

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

Z. Franjetic. Endurecimiento rápido del hormigón. Ed. Instituto Eduardo Torroja. Madrid 1971

Durabilidad de estructuras de hormigón. Guía de diseño CEB. Boletín nº 12 GEHO (ACHE)

J. M. Costa. Fundamentos de electródica. Editorial Alhambra 1981

M. Pourbaix. Lecciones de corrosión electroquímica. Instituto español de Corrosión 1987

J. Galvele, G.S. Duffo. Degradación de materiales. Corrosión. Instituto Sabato. Universidad Nacional San Martín. Buenos Aires 2006

M. Collepardi. The new concrete. Grafiche Tintoretto. Italia 2006

Crank J., 1975. The mathematics of diffusion. Ed. Oxford University

C. Maierhofer, H.W. Reinhardt, G. Dobmann . Non destructive evaluation of reinforced structures. CRC Press. 2010

E.F. Irassar. Durabilidad del Hormigón estructural. Asociación Argentina de Tecnología del hormigón. Buenos Aires 2001.