

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Cálculo Avanzado de Estructuras de Hormigón
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	3 ECTS
Carácter	Optativa
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2023/2024
Docente coordinador	Raúl Rubén Rodríguez Escribano

2. PRESENTACIÓN

“Cálculo Avanzado de Estructuras de Hormigón” es una asignatura optativa dentro de la titulación de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, correspondiente al segundo curso. Consta de 3 ECTS, que se cursan en un formato presencial.

La importancia de la asignatura dentro del plan de estudio es la de complementar los conocimientos sobre el diseño, evaluación, reparación y mantenimiento de estructuras de hormigón armado.

El alumno será capaz de comprender el comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado (incluida la acción accidental de *fuego*), tanto en estado límite último como en estado límite de servicio. Ello le permitirá abordar este tipo de estructuras, tanto en el planteamiento y diseño, como desde el punto de vista de la evaluación de estructuras existentes, optimizando los resultados.

El contenido de la asignatura, orientado a la consecución de esos objetivos, es de forma esquemática el siguiente:

- Comprensión del comportamiento de estructuras de hormigón armado y pretensado, tanto en fase lineal como en no lineal, incluido el comportamiento diferido en el tiempo y la valoración de las regiones en las que no son aplicables los modelos habituales de análisis en tensiones normales y tangenciales (“regiones de discontinuidad”).
- El aseguramiento de la capacidad resistente, teniendo en cuenta aspectos no lineales como el pandeo.
- El garantizar el adecuado comportamiento en servicio de las estructuras, en cuanto a deformaciones, nivel de fisuración, vibraciones, etc.
- El empleo de hormigones con fibras.

Todo ello en un contexto de optimización que lleve asociado un mayor aprovechamiento de los recursos y por lo tanto una mayor sostenibilidad, y en el marco del conocimiento y la reglamentación internacionales.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales:

- **CT02:** Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no solo los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, sino a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).
- **CT03:** Capacidad para comunicar, en la propia lengua (ya sea en medios orales o escritos) y en lengua extranjera (preferentemente inglés), cualquier concepto o especificación necesarios durante su vida laboral, tanto a un público especializado como no especializado, incluyendo el aprendizaje del vocabulario específico de la titulación.
- **CT11:** Comprender la responsabilidad social, ética y profesional de la actividad del ingeniero civil, así como los requisitos y ejercicio de la profesión a nivel internacional.

Competencias específicas:

No se asignan competencias específicas a esta asignatura.

Resultados de aprendizaje:

- **RA1:** Comprender el comportamiento de las estructuras de hormigón en régimen no lineal, y aplicar dichos conocimientos al diseño y evaluación de dichas estructuras, tanto en Estado Límite Último, como en Estados Límite de Servicio.
- **RA2:** Conocer las tecnologías del hormigón pretensado, tanto en armaduras pretensas como postesas, y su aplicación al diseño de estructuras de edificación y obra civil.
- **RA3:** Conocer el comportamiento frente al fuego de las estructuras de hormigón armado, y su implicación en su diseño y evaluación.
- **RA4:** Ampliar los conocimientos al campo de los hormigones reforzados con fibras.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB10, CT02, CT03, CT11	RA1
CB10, CT02, CT03	RA2
CB10, CT02, CT03	RA3
CB10, CT02, CT03	RA4

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en siete temas:

1. Comportamiento no lineal del material
2. Inestabilidad y pandeo
3. Análisis avanzado mediante modelos de bielas y tirantes
4. Diseño y cálculo de elementos pretensados
5. Análisis no lineal en Estado Límite Último y de Servicio
6. Resistencia frente al fuego de las estructuras de hormigón
7. Hormigón reforzado con fibras

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral / web conference.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	20 h
Análisis de casos	5 h
Resolución de problemas	10 h
Exposiciones orales de trabajos	3 h
Trabajo autónomo	32 h
Pruebas presenciales de conocimiento	5 h
TOTAL	75 h

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento	40%
Casos / problemas	20%
Trabajos y proyectos	25%
Exposiciones orales de trabajos	15%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Deberá obtenerse al menos un 5 sobre 10 en cada una de las actividades evaluables.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Deberá obtenerse al menos un 5 sobre 10 en cada una de las actividades evaluables. El alumno sólo deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria en aquellas actividades evaluables que no hayan sido aprobadas en la convocatoria ordinaria (se conservará la nota obtenida en esta última para esas actividades aprobadas).

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Casos / Problemas	Semana 8
Trabajos y proyectos	Semana 9
Exposiciones orales de los trabajos	Semana 10
Prueba presencial de conocimiento	Semana 10

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Ministerio de Fomento, “Código Estructural”. 2011.
- AENOR, “UNE-EN 1992-1-1. Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación”
- CALAVERA, J. “Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón”. 2ª Edición. Ed. INTEMAC, Madrid, 2008.
- ARROYO, J.C., MORÁN, F., GARCÍA MESEGUER, A. et al, “Jiménez Montoya Esencial. Hormigón Armado”. 16ª Edición. CINTER, 2018.

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Miguel Sosa, P. et al, “Proyectos de Estructuras de Hormigón mediante el Método de las Bielas y Tirantes”. 2ª edición. Ediciones V.J., 2009.
- Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE), “El Método de Bielas y Tirantes”. Enero 2003.
- FIB, “fib Model Code for Concrete Structures 2010”. Lausanne, Switzerland : Ernst & Sohn, a Wiley brand, 2013.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.