



Grado en Ingeniería de Organización Industrial

30153 - Hormigón armado y pretensado

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Beatriz Rodríguez Soria** brs@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de la especialidad, que para poder cursarla, el alumno debe haber superado la mayor parte de la titulación hasta el tercer curso, por lo que debería estar en condiciones de cursarla con éxito.

Actividades y fechas clave de la asignatura

En el momento de cierre de esta guía académica, no se ha incorporado el profesorado encargado de su impartición, por lo que estos aspectos serán informados al inicio de la asignatura, a través de la plataforma moodle.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
- Definir cualitativamente los mecanismos de respuesta resistente que se producen en elementos de hormigón armado.
 - Proyectar y ejecutar estructuras de hormigón armado según la normativa española.
 - Describir de forma básica el comportamiento de estructuras de hormigón pretensado.
 - Describir de forma general las características de otros tipos de hormigones especiales y sus aplicaciones

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Introducción al hormigón armado.

Materiales: Características resistentes. Características reológicas

Proyecto de estructuras de hormigón armado (teoría de seguridad y bases de cálculo de Estados Límite últimos, Estados Límite de servicio. Modelo de bielas y tirantes).

Hormigón pretensado.

Aplicaciones a la obra pública: edificación y prefabricación

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura forma parte de la especialidad de Estructuras y Materiales de IOI y es parte de la formación que recibe el alumno en formación para formar parte del Arma de Ingenieros, de los Cuerpos Generales del Ejército de Tierra, por lo que la asignatura está integrada en el conjunto de la formación en su correspondiente especialidad fundamental

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:**
- Planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos
 - Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
 - Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano
 - Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe
 - Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo
 - Conocimiento de las bases teóricas y tecnológicas para proyectar, calcular, construir y mantener estructuras de hormigón armado y pretensado en condiciones de seguridad
 - Adquirir la capacitación necesaria para afrontar el cálculo de estructuras arquitectónicas elementales

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje forman parte de las competencias que debe adquirir el alumno como parte de su formación en su especialidad fundamental.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Pruebas escritas durante el cuatrimestre sobre aspectos teóricos, prácticos o teórico-práctico. Constará de preguntas de respuesta libre, tanto dirigida como de desarrollo.

Otras pruebas de carácter práctico y pequeños trabajos.

Para ser APTO en la asignatura se deberá aprobar todas las Unidades Didácticas que componen la misma. La Nota de conocimientos de la asignatura deberá por tanto ser igual o superior a 5.

Quienes no superen la asignatura por evaluación continua, serán convocados a una prueba global de evaluación final.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Expositiva por parte del profesor.

Enseñanza teórica, complementada con problemas y con demostraciones prácticas.

Enseñanza práctica en los laboratorios en donde el alumno debe demostrar de forma práctica el dominio de los conocimientos teóricos a base de tareas.

Participación activa del alumno planeando y resolviendo temas planteados por el profesor.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:	PARTE I. INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN ARMADO.
T-1	Breve historia del hormigón armado. Aplicaciones. Aspectos resistentes y durabilidad. Ventajas e inconvenientes.
T-2	Propiedades generales del hormigón y del acero. Trabajo conjunto debido al fenómeno de adherencia. Comportamiento a flexión (Estado I no fisurado, Estado II fisurado, Estado III fisurado y agotamiento).
T-3	Comportamiento del hormigón para estados avanzados de carga. Modelo de bielas y tirantes.
PARTEII. MATERIALES.CARACTERÍSTICAS RESISTENTES.CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS	
T-4	Características resistentes del hormigón. Resistencia a compresión. Estudio del efecto de distintas variables: edad, puesta en carga, cansancio, gradiente de tensiones. Tipos de ensayos. Factores de conversión. Resistencia a tracción. Tracción directa e indirecta. Factores de conversión. Resistencia a flexotracción. Módulo de deformación. Coeficiente de Poisson. Estados de tensión múltiple.
T-5	Características reológicas del hormigón. Retracción e hinchamiento. Resultados experimentales. Modelos de evaluación. Fluencia. Resultados experimentales. Modelos de evaluación. Viscoelasticidad y Viscoplasticidad.

T-6	Características resistentes del acero. Resistencia a tracción y compresión. Aceros dureza natural. Aceros endurecidos en frío. Fenómeno de adherencia entre el hormigón y el acero.
PARTE III. PROYECTOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	
PARTE III.1. TEORÍA DE SEGURIDAD Y BASES DE CÁLCULO	
T-7	Concepto de seguridad. Método de los estados límites. Definición de los estados límites. Estados límites últimos. Estados límites de servicio. Acciones. Clasificación. Valores característicos y de cálculo. Determinación del efecto producido por las acciones en las estructuras. Hipótesis de carga. Combinaciones de hipótesis. Materiales. Resistencia característica y de cálculo. Diagrama tensión-deformación de cálculo para el hormigón. Diagrama tensión-deformación de cálculo para el acero
PARTE III.2. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS	
T-8	Solicitaciones normales (1). Comportamiento real de piezas prismáticas. Resultados experimentales. Tipos de rotura. Definición de distintos estados de sollicitación: Tracción simple. Flexión simple. Flexión compuesta. Compresión simple. Sollicitación recta. Sollicitación esviada. Hipótesis generales para el cálculo de secciones sometidas a sollicitaciones normales. Diagramas tensión-deformación de los materiales. Hipótesis de adherencia perfecta hormigón-acero. Definición de estados de deformación de agotamiento. Diagrama de pivotes. Diagramas tensión deformación para el hormigón y el acero. Definición de dimensionamiento y comprobación de secciones.
T-9	Solicitaciones normales (2). Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares sometidas a flexión simple.
T-10	Solicitaciones normales (3). Dimensionamiento y comprobación de secciones T sometidas a flexión simple. Cuantías mínimas mecánicas y geométricas. Disposición de armadura.
T-11	Solicitaciones normales (4). Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares sometidas a flexión compuesta recta. Cuantías mínimas y máximas. Disposición de armadura.
T-12	Solicitaciones normales (5). Dimensionamiento y comprobación de secciones sometidas a flexión compuesta desviada. Fórmulas simplificadas. Diagramas de roseta. Procedimiento analítico.
T-13	Estado límite último de inestabilidad. Descripción general del comportamiento de soportes aislados. No linealidad geométrica. No linealidad mecánica. Descripción del estado límite último de inestabilidad y agotamiento. Tratamiento general del problema. Comprobación de soportes aislados. Fórmulas de dimensionamiento indirecto. Tratamiento de la fluencia. Comprobación de soportes pertenecientes a pórticos. Longitud equivalente.
T-14	Anclaje. Mecanismos resistentes de la adherencia. Resultados experimentales. Condición de adherencia. Anclaje de barras. Empalme de barras. Efectos favorables de la existencia de tensiones normales. Casos especiales. Anclaje de paquetes de barras. Anclaje de barras comprimidas.
T-15	Cortante. Comportamiento real de piezas prismáticas. Resultados experimentales. Descripción de los distintos tipos de rotura. Analogía de Ritter-Mörsch modificada. Regla de cosido. Contribución del hormigón. Contribución de la armadura del alma. Dimensionamiento y comprobación. Disposición de armaduras. Cuantías mínimas. Problemas especiales. Dimensionamiento y comprobación de la unión alma-ala. Piezas de canto variable. Casos especiales de carga. Disposición de armaduras. Interacción cortante-flexión.
T-16	Torsión. Comportamiento real de piezas prismáticas sometidas a torsión. Analogía de la celosía tridimensional. Comprobación del hormigón en compresión y tracción. Dimensionamiento de la armadura longitudinal y transversal. Disposición de armaduras. Problemas especiales. Definición de la sección hueca eficaz para secciones especiales. Interacción cortante-torsión. Interacción cortante-torsión-flexión.
T-17	Punzonamiento. Comportamiento real de piezas bidimensionales. Resultados experimentales. Modelo de funcionamiento. Contribución del hormigón. Dimensionamiento de armaduras. Disposición de armaduras. Interacción flexión-cortante.

PARTE III.3. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO.	
T-18	Fisuración. Estado límite de fisuración controlada. Introducción. Limitaciones de abertura de fisura. Teoría general de fisuración: separación y abertura máxima de fisura. Influencia de distintos parámetros: cuantía, diámetro, recubrimiento. Condiciones prácticas de fisuración en flexión. Limitación del diámetro de la armadura longitudinal. Cuantía cobaricéntrica. Fórmulas empíricas. Criterios estadísticos. Evaluación de la fisuración producida por cortante.
T-19	Deformaciones. Estado límite de deformación. Introducción. Limitaciones de flecha. Teoría general para la determinación de deformaciones. Diagramas momento-curvatura. Integración numérica. Efecto de las cargas permanentes. Procedimientos simplificados. Diagramas momento-curvatura simplificados. Fórmulas de Branson. Condiciones prácticas de esbeltez de elementos.
PARTE III.4. MODELO DE BIELAS Y TIRANTES.	
T-20	Modelo de las bielas y tirantes. Ejemplos de elementos singulares.
PARTE IV. HORMIGÓN PRETENSADO.	
T-21	Introducción. Concepto de pretensado. Historia. Eugène Freyssinet. SisTemas de pretensado (preteso/posteso). Accesorios.
T-22	Materiales. Hormigones. Aceros. Necesidad de utilizar aceros de alto límite elástico.
T-23	Diseño del trazado del pretensado. Recubrimientos mínimos, separación entre vainas.
T-24	Pérdidas. Pérdidas instantáneas (rozamiento, penetración de cuña, acortamiento elástico). Pérdidas diferidas (fluencia, retracción, relajación).
T-25	Efecto estructural del pretensado. Esfuerzos hiperestáticos de pretensado. Modelización de estructuras de canto variable.
T-26	Bases de proyecto. Coeficientes de ponderación del pretensado en servicio y Estado Límite último. Coeficientes parciales de seguridad de los materiales.
T-27	Estado límite de servicio. Comprobación de tensiones, fisuración, flechas.
PARTE V. APLICACIONES A OBRA, EDIFICACIÓN Y PREFABRICACIÓN.	
T-28	Aplicación práctica a obra, edificación y prefabricación. Planteamiento estructural del edificio. Muros. Cimentaciones y soleras. Estructuras de hormigón. Pórticos y entramados. Forjados y escaleras. Construcción de estructuras de hormigón para edificios. Pantallas y núcleos. Conceptos generales de prefabricación. Tolerancias. Instalaciones y procesos de prefabricación. Naves industriales. Edificios y elementos de fachada. Puentes prefabricados.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se anunciará por parte del profesor, tanto en clase como a través de la plataforma de apoyo moodle

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- España. Ministerio de Fomento. EHE-08 : Instrucción de hormigón estructural EHE : Con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón / Ministerio de Fomento . - 1ª ed. rev. Madrid : Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Fomento, 2008
- Gracia Villa, Luis. Estructuras de hormigón armado Luis Gracia Villa, Elena Ibarz Montaner . [S.l.] [s.n.] D.L. 2011

- Jimenez Montoya, Pedro. Hormigón armado / Pedro Jiménez Montoya, Álvaro García Meseguer, Francisco Morán Cabré . 15ª ed., [reimp.] Madrid : Gustavo Gili, 2000
- Manual de edificación. 3, Mecánica de los terrenos y cimientos / Antonio García Valcarce, dirección de la obra ; José Antonio Sacristán Fernández, coordinador ; Antonio García Valcarce ... [et al.], autores . - 1ª ed. Madrid : CIE Inversiones Editoriales Dossat 2000, 2003
- Medina Sánchez, Eduardo. Construcción de estructuras de hormigón armado : edificación / Eduardo Medina Sánchez Madrid : Delta, D. L. 2007