

1.- Datos de la Asignatura

Titulación	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en MECÁNICA.					
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA					
Denominación	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN			Código	12042	
Plan	96	Ciclo	-	Curso	3º	
Carácter ¹	OPTATIVA		Periodicidad ²	1º CUATRIMESTRE		
Créditos LRU	T	3	P	1,5	Créditos ECTS	4,8 (25h/crédito)
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS					
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA					
Aula / Horario / grupo	P-110		MARTES: 12:30h-13:30h JUEVES: 11:30h-12:30h VIERNES: 12:30h-13:30h			
Laboratorio / Horario / grupo						
Informática / Horario / grupo						
Plataforma Virtual	Plataforma:					
	URL de Acceso:					

¹ Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

² Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, CI, C2).

Datos del profesorado

Profesor Responsable / Coordinador	ANA BELÉN RAMOS GAVILÁN		
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	257	Grupo / s	ÚNICO
Horario de tutorías	1º CUATRIMESTRE: Lunes de 11:30h a 14:30h y Miércoles de 9:30h a 12:30h. 2º CUATRIMESTRE: Lunes y Miércoles de 11:00h a 14:00h.		
URL Web			
E-mail	aramos@usal.es	Teléfono	(+34) 980 54 50 00 ext. 3641

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

- Elasticidad y Resistencia de Materiales.
- Estructuras Metálicas.
- Teoría de Estructuras.
- Construcciones Industriales.
- Estructuras de Hormigón.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Una vez adquiridos los conocimientos impartidos en las asignaturas Resistencia de Materiales y de Teoría de Estructuras, esta asignatura aporta una formación específica, abordando el comportamiento, diseño y cálculo de las estructuras de hormigón armado.

Perfil profesional.

Esta materia permite abordar el proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales.

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir el desarrollo de esta asignatura, los alumnos deben dominar conocimientos impartidos en la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales, por lo que no se recomienda matricularse sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo la asignatura citada.

Cursar esta asignatura en paralelo con Teoría de Estructuras ayudará a comprender el comportamiento estructural de los distintos elementos abordados.

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

El objetivo general de la asignatura es proporcionar a los alumnos las herramientas básicas para afrontar el dimensionado y la ejecución de elementos estructurales más habituales de hormigón armado.

Los objetivos específicos son:

- Conocer el comportamiento mecánico de los materiales que constituyen el hormigón armado.
- Comprender el comportamiento resistente y los diversos modelos de cálculo de las estructuras de hormigón, analizando los elementos más habituales de hormigón armado: pórticos, forjados, elementos de cimentación y muros.
- Desarrollar estrategias de resolución de diversos elementos de hormigón armado.
- Facilitar el manejo de la normativa de aplicación.

5.- Contenidos

Créditos Teóricos:

Tema 1. INTRODUCCIÓN. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Campo de aplicación de la instrucción. Consideraciones previas. Certificación. Unidades y medidas. Documentos de proyecto. Principios generales.

Tema 2. MATERIALES DE HORMIGÓN ARMADO. Cementos, agua, áridos, aditivos y adiciones. Parámetros fundamentales del hormigón: resistencia a compresión, tamaño máximo del árido, consistencia, ambiente de exposición. Diagramas tensión/deformación del hormigón. Armadura pasiva: características mecánicas, características de adherencia, ductilidad, aptitud de soldeo. Barras corrugadas, mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Tema 3. BASES DE CÁLCULO. Exigencias de comportamiento. Cálculo de esfuerzos. Método de

los estados límite: estado límite último y estados límite de servicio. Acciones sobre la estructura: clasificación y combinación de cargas. Resistencia de cálculo.

Tema 4. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO BAJO SOLICITACIONES NORMALES. Consideraciones generales. Bases de cálculo. Diagrama rectangular de cálculo. Dominios de deformación de las secciones. Ecuaciones de equilibrio. Diagramas de interacción.

Tema 5. MÉTODO SIMPLIFICADO DE CÁLCULO DE SECCIONES EN FLEXIÓN. Condiciones de equilibrio. Profundidad límite de la fibra neutra. Capacidad mecánica de las armaduras. Momento límite y momento de cálculo. Cuantías mínimas.

Tema 6. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS PASIVAS. Doblado de las armaduras pasivas. Distancia entre barras. Anclaje de las armaduras. Recubrimientos del hormigón. Separadores, disposiciones relativas de las armaduras.

TEMA 7. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO FRENTE A CORTANTE. Consideraciones generales. Obtención del esfuerzo cortante efectivo. Modelo de bielas y tirantes. Comprobación de la compresión oblicua del alma. Comprobación de la tracción en el alma. Decalaje de la ley de flectores. Disposición de armaduras.

TEMA 8. ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN. Consideraciones generales. Tipos de flecha. Momento de fisuración. Cálculo de flecha instantánea y diferida.

TEMA 9. ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD. Estructuras traslacionales e intraslacionales. Comprobación a pandeo. Método aproximado de cálculo de excentricidad adicional.

TEMA 10. SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO. Predimensionamiento. Excentricidad. Cálculo de armadura longitudinal mediante el uso de diagramas adimensionales. Disposiciones constructivas. Colocación de las armaduras en pilares.

TEMA 11. ZAPATAS DE HORMIGÓN ARMADO. Distribución de tensiones en el terreno. Comprobación del terreno. Zapatas rígidas: modelo de bielas y tirantes, anclaje de armaduras. Zapatas flexibles: comprobación a flexión, cortadura y punzonado, anclaje de armaduras. Cuantías mínimas.

TEMA 12. MUROS. Acciones a considerar. Equilibrio al deslizamiento y al vuelco del muro. Tensiones bajo la zapata. Dimensionado armado del alzado y de la zapata. Cuantías mínimas.

Créditos Prácticos:

Realización de breves casos prácticos para reforzar los conocimientos adquiridos en programa teórico.

Planteamiento de casos reales en los que el alumno sea capaz de dimensionar y armar el elemento estructural objeto de estudio.

6.- Competencias a adquirir

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades, y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Esta asignatura permite desarrollar la competencia de proyectar y calcular estructuras, construcciones e instalaciones industriales, acorde con el perfil profesional del ingeniero mecánico.

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Competencias instrumentales:

- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Comunicación oral y escrita.
- Resolución de problemas.

Competencias personales:

- Razonamiento crítico.

- Competencias sistémicas:
- Aprendizaje autónomo.
 - Motivación por la calidad.

7.- Metodologías

Clases teóricas:

Para facilitar la comprensión de la asignatura en el tiempo disponible, el profesor impartirá mediante clases magistrales los créditos teóricos, en los que expondrá la normativa vigente y los modelos de cálculo para proceder al diseño, cálculo y dimensionado de los distintos elementos estructurales de hormigón armado.

Clases prácticas:

En las clases prácticas se desarrollarán casos simples para mostrar a los estudiantes como abordar el trabajo al que se enfrentan de forma autónoma.

Aprendizaje Basado en Problemas:

Los alumnos se enfrentarán de forma autónoma a problemas reales. Para su resolución se han de analizar y escoger hipótesis de carga, los modelos estructurales necesarios para proceder al cálculo y armado de distintos elementos estructurales.

Seminarios- Talleres:

Se llevarán a cabo sesiones grupales en las que profesor y alumnos revisarán el trabajo realizado, se pondrán en común dudas y se plantearán posibles soluciones.

Exposiciones:

Tras la entrega de cada uno de los trabajos, se realizará la exposición y defensa del mismo en una única sesión, en la que todos los alumnos han de participar activamente exponiendo dudas y valorando el trabajo de sus compañeros.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

Opcional para asignaturas de 1er curso				
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.	Horas de trabajo autónomo del alumnos	Horas totales
Clases magistrales	20		30	50
Clases prácticas	10		15	25
Seminarios	4			4
Exposiciones y debates	6		10	16
Tutorías				
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades				
Exámenes				
TOTAL	40		80	120

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

JIMENEZ MONTOYA, GARCÍA MESEGUER: “Hormigón Armado”, Ed. Gustavo Gili S.A.
CALAVERA J.: “Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón”. INTEMAC.
MINISTERIO DE FOMENTO. “Instrucción de hormigón estructural. EHE”.
MINISTERIO DE FOMENTO. “Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. EFHE.”
MINISTERIO DE FOMENTO “Guía práctica de aplicación de la instrucción de hormigón estructural. Edificación.”
BERMEJO I NUALART, FERRAN. “Guía para el uso de la instrucción EFHE: instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. ITCC.
SERRANO LÓPEZ, M.A. “ Diseño de elementos de hormigón armado. Problemas resueltos de acuerdo con la EHE. Ed. Bellisco.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

CALAVERA, J. “Manual de detalles constructivos en obras de hormigón armado: edificación, obras públicas”. INTEMAC.
FERRERAS, ROMÁN. “Manual de hormigón armado”. Colegio de Ing. de Caminos, Canales y Puertos.
Vídeos técnicos INTEMAC
“Fabricación y ensayo de probetas de hormigón”.
“Fabricación y control de calidad de barras y mallas para hormigón armado”.
“Flexión simple en hormigón armado”.
“Esfuerzo cortante en hormigón armado”.
“Compresión centrada en hormigón armado”.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Los alumnos pueden elegir el sistema de evaluación: se podrán someter a evaluación final o continua.

Evaluación final:

Se realizará un examen escrito donde se plantearán problemas en los que los alumnos han de demostrar saber poner en práctica los conceptos abordados en la asignatura.

Evaluación continua:

Para poder someterse a este tipo de evaluación los alumnos han de acudir a las clases (teóricas y prácticas), a los seminarios y a las exposiciones de los trabajos, necesitando justificar las ausencias. Además de la asistencia, se exige la entrega de los problemas propuestos en tiempo y forma acordado.

La evaluación continua se llevará a cabo a partir de los siguientes elementos:

- trabajos realizados de forma autónoma
- exposición y defensa del trabajo
- participación en las clases, seminarios y exposiciones
- revisión y corrección de los errores

La materia no superada mediante evaluación continua será objeto de evaluación en el examen final.

Criterios de evaluación

Si el método de evaluación escogido es mediante examen final:

La valoración de todos los problemas planteados en el examen suman un total de 10 puntos, teniendo que obtener, para superar la prueba, un total de 5 puntos.

Si el alumno se somete a evaluación continua:

Los problemas entregados se puntuarán hasta un máximo de 6 puntos, debiendo todos ellos

superar unas exigencias mínimas, y los cuatro puntos restantes hasta los 10 finales se obtendrán a partir de la exposición y defensa de los trabajos y la participación activa en seminarios y exposiciones de otros compañeros.

Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura emplea los siguientes instrumentos:

Examen escrito: cuando los alumnos optan por una evaluación final o cuando la evaluación de alguno de los problemas mediante evaluación continua no alcance el mínimo de calidad establecido.

Revisión y corrección del trabajo individual planteado.

Exposición y defensa de los trabajos presentados.

Seguimiento continuo de la asistencia, participación y aportaciones personales tanto en las clases como en los seminarios y defensas.

Recomendaciones para la evaluación.

Es importante revisar los conceptos vistos en clase y manejar con soltura la normativa vigente. Se recomienda, así mismo, realizar un formulario personalizado que agilice la búsqueda de información en el examen.

Recomendaciones para la recuperación.

Realizar un estudio completo de toda la asignatura, con mayor dedicación a aquellos conceptos que no se aclararon o afianzaron suficientemente, resolver de nuevo el examen, realizar nuevos problemas y consultar todas las dudas en tutorías.