

Guía docente de la asignatura

Fecha última actualización: 17/06/2021

Fecha de aprobación: 17/06/2021

Estructuras 1: Análisis Estructural y Dimensionado de Estructuras Metálicas

Grado	Grado en Estudios de Arquitectura	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	Materia	Estructuras en la Edificación I				
Curso	3º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en Fundamentos Físicos Aplicados a las Estructuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Introducción al concepto estructural. Hipótesis fundamentales del diseño y cálculo estructural. Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación. Tipologías estructurales. Cálculo analítico y gráfico de las leyes de esfuerzos en sistemas estructurales isostáticos. Teoría y práctica de la flexión. Análisis de deformaciones. Teoremas energéticos. Simplificación en el análisis de sistemas estructurales. Estudio de la pieza curva. Introducción al estudio de torsión y cálculo plástico. Planteamiento estructural en el global del proyecto arquitectónico.

Métodos de análisis de sistemas estructurales hiperestáticos: Pendiente Deformación, Matricial, etc. Seguridad Estructural: Acero, El acero estructural. Agotamiento del acero: fatiga y rotura dúctil. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a tracción. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a compresión. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a torsión. Estudio de los efectos localizados: abolladura, inestabilidad local, etc. Apoyos de los sistemas estructurales metálicos. Uniones. Introducción a los sistemas estructurales mixtos.

Métodos aproximados de cálculo. Características generales del hormigón en cimientos y del acero. Composición, preparación, puesta en obra, propiedades, dosificación, ensayos, armaduras y control. Métodos de cálculo de hormigón armado. Estados límites bajo tensiones normales: tracción simple, compuesta, compresión simple, flexión pura, flexión simple flexión y compresión compuesta. Estados límites bajo tensiones tangenciales. Torsión. Estados límites de servicio: fisuración y deformación. Introducción a las cimentaciones superficiales.



COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG04 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG06 - Capacidad de gestión de la información
- CG07 - Resolución de problemas
- CG08 - Toma de decisiones
- CG10 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG16 - Aprendizaje autónomo
- CG17 - Adaptación a nuevas situaciones
- CG18 - Creatividad
- CG22 - Motivación por la calidad
- CG24 - Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas
- CG27 - Visión espacial
- CG28 - Comprensión numérica
- CG29 - Intuición mecánica
- CG30 - Sensibilidad estética
- CG33 - Afán de emulación

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada; c) Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa; d) Soluciones de cimentación; e) Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización.
- CE05 - Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; c) Conservar la obra acabada; d) Valorar las obras.
- CE07 - Conocimiento adecuado de: a) La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; b) Los sistemas constructivos convencionales y su patología; c) Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; d) Los sistemas constructivos industrializados.
- CE38 - Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: a) Proyectos de ejecución; b) Proyectos urbanos; c) Dirección de obras.
- CE39 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Soluciones de cimentación.
- CE40 - Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido; c) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; d) Conservar la obra acabada; e) Valorar las obras.
- CE41 - Capacidad para: a) Conservar la obra pesada; b) Redactar proyectos de obra civil.
- CE42 - Conocimiento adecuado de: a) La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; b) Los sistemas estructurales y de cimentación convencionales y su patología; c) Los sistemas estructurales y de cimentación industrializados; d) Las técnicas de modificación del terreno.
- CE43 - Conocimiento de: a) Los métodos de medición, valoración y peritaje; b) El proyecto de seguridad e higiene en obra.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Dominar la concepción, cálculo, diseño, integración en edificios y ejecución de estructuras de edificación y cimentaciones, aplicando las normas técnicas y constructivas.
- Conocer los conceptos de la mecánica de sólidos, de medios continuos, así como las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales.
- Conocer los sistemas constructivos convencionales, su patología y el uso de los materiales.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. **Análisis de estructuras hiperestáticas**
2. **Materiales.**
 1. Características mecánicas. Resistencia de cálculo del material.
 2. Acero en chapas y perfiles. Clases de acero y productos comerciales.
3. **Capacidad resistente de secciones.**
 1. Valores estáticos.
 2. Tracción y compresión.
 3. Flexión.
 4. Cortadura.
 5. Solicitaciones combinadas.
4. **Análisis estructural**
 1. El método de los estados límite.
 2. Tipos y clases de sección.
 3. Estabilidad lateral.
 4. Traslacionalidad e intraslacionalidad.
 5. Imperfecciones y acciones equivalentes.
5. **Elementos estructurales 1: soportes**
 1. Compresión centrada. Pandeo.
 2. Compresión excéntrica. Flexión y pandeo.
6. **Elementos estructurales 2: vigas**
 1. Flexión.
 2. Limitación de deformaciones.
 3. Pandeo lateral, cargas puntuales y abolladura del alma.
7. **Elementos estructurales 3: estructuras de cubierta**
 1. Correas
 2. Vigas en celosía
 3. Sistemas de arriostramiento horizontal y lateral.
8. **Uniones metálicas**
9. **Bases de soportes**
10. **Sistemas estructurales mixtos**

PRÁCTICO

La práctica de curso se organiza en torno a tres talleres enfocados a la concepción y redacción de un proyecto de estructuras.

- **Taller 1:** Tipologías de estructuras metálicas. Funcionamiento y elementos.



- **Taller 2:** Proyecto de estructuras de acero asistido por ordenador. Herramientas para la simulación de su comportamiento.
- **Taller 3:** Resistencia al fuego de las estructuras de acero.
- **Taller 4:** La documentación del proyecto de estructuras de acero. Memoria y planos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- ARGÜELLES, R. [et al.]. Estructuras de acero 1: Fundamentos y cálculo. Madrid: Bellisco, 2013.
- ARGÜELLES, R. [et al.]. Estructuras de acero 2. Uniones y sistemas estructurales. Madrid: Bellisco, 2007.
- MONFORT, J. Estructuras metálicas para edificación: adaptado al CTE. Valencia: Servicio de Publicaciones UPV, 2007.
- EC-3. (2013). Eurocódigo 3. Norma UNE-EN 1993-1-1 Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1
- CTE DB SE, SE AE, SE A.
- EAE : Instrucción de acero estructural

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Engel, Heino. Sistemas de estructuras. Barcelona: Gustavo Gili, 2018.
- Aroca Hernández-Ros, Ricardo (2003). Cuadernos de Apoyo a la Docencia del Instituto Juan de Herrera . Instituto Juan de Herrera.
- Estructuras de acero : vigas mixtas de edificación / autores, Ramón Argüelles Álvarez, Jorge Fernández-Lavandera, Ramón Argüelles Bustillo
- Construcción en acero : sistemas estructurales y constructivos en edificación / [Constantino Hurtado, Ruth Vega]
- Naves industriales con acero / [redacción, Alfredo Arnedo Pena]
- Construir con acero : arquitectura en España 1993-2007 / Ramón Araujo
- CTE-SE-A ; Seguridad estructural acero : aplicación a edificios de uso residencial vivienda-DAV / Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
- Steel construction manual / Schulitz, Sobek, Hebermann
- Manual imprescindible de CYPE 3D 2016 : [diseño y cálculo de estructuras metálicas] / Antonio Manuel Reyes Rodríguez

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://sections.arcelormittal.com/es/functions/inicio.html>
- <http://www.steelconstruction.info>
- <http://www.block.arch.ethz.ch/eq/>
- <http://www.arup.com/projects>
- <http://ocw.upm.es/mecanica-de-medios-continuos-y-teoria-de-estructuras/dimensionado>

METODOLOGÍA DOCENTE



- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 Prácticas en sala de informática
- MD07 Seminarios
- MD10 Realización de trabajos en grupo
- MD11 Realización de trabajos individuales
- MD12 Seguimiento del TFG

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

En convocatoria ordinaria se seguirá un procedimiento de evaluación continua en el que los estudiantes superan la asignatura superando pruebas parciales en la que demuestra su aprendizaje. Deben superarse todas las pruebas para aprobar la asignatura.

- **Trabajo de curso: proyecto de estructura metálica (40%).** Se plantea al estudiante resolver de manera autónoma un problema abierto de concepción, análisis, dimensionado, y representación de una estructura de acero, aplicando los contenidos del curso. La tipología es de libre elección, pero debe acordarse con el profesor. Cada estudiante confecciona un plano descriptivo y una memoria sucinta donde aborda (i) la elección del diseño de la estructura, (ii) la determinación de las acciones, (iii) el análisis y esfuerzos en los elementos representativos de la estructura horizontal y vertical, y (iv) su dimensionado/comprobación (soportes, vigas o estructuras de cubierta, unión típica, elementos de arriostrado). Finalmente, el estudiante muestra su trabajo en una breve presentación. Se valorará la complejidad y originalidad de la estructura, la originalidad, el rigor en el desarrollo y la presentación de planos y memoria.
- **Talleres de revisión por pares (15%).** Se plantean 3 talleres de revisión por pares. Estos talleres tratan sobre aspectos del trabajo de curso (concepción de la estructura, dimensionado de ciertos elementos). La calificación se desglosa en 60% por el trabajo entregado, y 40% por la revisión a los pares.
- **Prueba de resolución de problemas (45%).** Se realiza un examen en la fecha de examen en convocatoria ordinaria. Se valora el nivel de comprensión del problema, el rigor técnico, la presentación y el correcto dimensionado.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realiza una única prueba objetiva con una puntuación total del 100%. Esta prueba objetiva consiste en un resolver un caso práctico, 2 ó 3 preguntas de desarrollo y una pregunta teórica.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final y así lo soliciten en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o que acudan a ella por causas excepcionales, realizarán una prueba objetiva con una puntuación total del 100%. Esta prueba objetiva consiste en un resolver un caso práctico, 2 ó 3 preguntas de desarrollo y una pregunta teórica.

