Guía docente
2500026 - GECCONSMET - Estructuras de Acero

Última modificación: 01/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ROLANDO ANTONIO CHACÓN FLORES

Otros: ROLANDO ANTONIO CHACÓN FLORES, SERGIO GALLEGO URBANO, ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
14401. Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. (Módulo común a la rama Civil)
14403. Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. (Módulo común a la rama Civil)

Genéricas:
14380. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento delas funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
14383. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
14390. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Plantear y resolver problemas de ingeniería de la construcción con iniciativa, habilidades en toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo. (Competencia adicional de escuela).
14391. Concebir, proyectar, gestionar y mantener sistemas en el ámbito de la ingeniería de la construcción. Cubrir el ciclo de la vida completo de una infraestructura o sistema o servicio en el ámbito de la ingeniería de la construcción. (Competencia adicional de escuela).

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 2 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el finde consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

La asignatura consta de 4 horas a la semana de clases presenciales en el aula, durante 15 semanas (60 horas en total). Se dedican aproximadamente a clases teóricas 33 horas, a clases de problemas 16 horas, a prácticas de laboratorio 5 horas y a pruebas de evaluación 6 horas.

Durante las clases no se imparte toda la materia incluida en el programa sino que éstas se centran en los aspectos de mayor importancia y dificultad, dejando el resto para el trabajo personal de los estudiantes con ayuda de los apuntes y la documentación adicional facilitada en el contexto de la asignatura.

Se utiliza material de apoyo mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Producción de Acero para la fabricación de perfiles y chapas utilizadas en la construcción, así como con los tipos estructurales habituales en construcción metálica. Bases de cálculo. Estados Limite, acciones, durabilidad y materiales. Comportamiento tenso-deformacional de las estructuras metálicas frente esfuerzos seccionales, axiles, cortantes, momentos flectores y torsores, teniendo en cuenta su posible interacción, y el comportamiento de los elementos frente fenómenos de inestabilidad: ecuaciones básicas y fórmulas de dimensionamiento (pandeo por flexión y pandeo lateral). Uniones atornilladas y uniones soldadas en estructuras metálicas.

1 Capacidad para la definición de acciones y de las combinaciones de acciones a considerar en el proyecto de estructuras metálicas. Capacidad para
el dimensionamiento y/o comprobación de la resistencia de las secciones frente a diferentes tipos de esfuerzos y a su interacción.
2. Capacidad para el dimensionamiento y/o comprobación de elementos estructurales de hormigón o metálicos frente a fenómenos de inestabilidad.
3 Capacidad para el dimensionamiento de tipos estructurales habituales metálicas.

Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. Conocimiento de la producción de acero para la fabricación de perfiles y chapas utilizados en construcción, así como de los tipos estructurales
habituales en construcción metálica. Conocimiento del comportamiento tenso-deformacional de estructuras metálicas frente a esfuerzos seccionales,
axil, cortante, flexión y torsión, teniendo en cuenta su posible interacción, y del comportamiento de los elementos frente a fenómenos de inestabilidad: ecuaciones básicas y fórmulas de dimensionamiento (pandeo por flexión y pandeo lateral). Conocimiento del comportamiento de uniones atornilladas y uniones soldadas en estructuras metálicas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	24,0	16.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00
Horas grupo pequeño	6,0	4.00
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a las estructuras de acero

Descripción:
Introducción a las estructuras de acero

Dedicación: 2h 24m
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h 24m

Tema 2: El material acero

Descripción:
2.1 Características de los aceros 2.2 Tipo de acero 2.3 Productos de acero 2.4 prontuarios: PerfilCelsa 2.5 Producción de acero 2.6 Criterios de agotamiento
ejercicios

Dedicación: 7h 11m
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Tema 3: Bases de proyecto

Descripción:
3.1 Generalidades. 3.2 El método de los estados límite: Estados límite últimos y estados límite de servicio. 3.3 Bases de cálculo orientadas a la durabilidad. 3.4 Acciones. Combinación de acciones. 3.5 Material acero. Coeficiente parcial para la resistencia.
ejercicios

Dedicación: 7h 11m
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Tema 4: Estados límite de servicio. deformaciones

Descripción:
4.1 Límites de deformaciones en edificios 4.2 Límites de deformaciones en puentes
ejercicios

Dedicación: 4h 48m
Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Tema 5: Estado límite último de resistencia de las secciones transversales

Descripción:
5.1 Principios generales del cálculo 5.1.1 Criterio elástico de comprobación 5.1.2 Características de las secciones transversales 5.1.3 Efectos del arrastre por cortante 5.2 Clasificación de las secciones transversales 5.3 Elementos a tracción 5.4 Elementos a compresión 5.5 Elementos a flexión 5.6 Esfuerzo cortando 5.7 Interacción flexión-cortante 5.8 Interacción flexión-axial 5.9 Interacción flexión-axial-cortando
ejercicios
laboratorio

Dedicación: 21h 36m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 12h 36m

Tema 6: Dimensionamiento de elementos estructurales sometidos a flexión

Descripción:
6.1 Análisis global elástico 6.2 Análisis global plástico 6.3 Tipo estructurales 6.3.1 Vigas de alma llena 6.3.2 Vigas de alma aligerada
ejercicios
laboratorio

Dedicación: 19h 12m
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Evaluación

Dedicación: 14h 23m
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Tema 7: Elementos estructurales sometidos a torsión

Descripción:
7.1 Generalidades 7.2 Torsión uniforme 7.3 Torsión de alabeo 7.4 Torsión mixta 7.5 Dimensionamiento de elementos sometidos a torsión 7.6 Interacción cortante- torsión 7.7 Interacción flexión-torsión
ejercicios
laboratorio

Dedicación: 16h 48m
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 9h 48m

Tema 8: Estado límite último de inestabilidad. Pandeo

Descripción:
8.1 Piezas ideales. Carga crítica. Bifurcación de equilibrio 8.2 Piezas reales. Divergencia de equilibrio 8.3 Curvas europeas de pandeo 8.4 Dimensionamiento de elementos birecolzats sometidos a compresión 8.5 Dimensionamiento de elementos sometidos a compresión. Longitud de pandeo 8.5.1 Elementos canónicos 8.5.2 Pórticos 8.5.3 Estructuras trianguladas 8.5.4 Elementos sometidos a esfuerzo axil variable. 8.5.5 Pandeo por torsión y pandeo por torsión y flexión 8.6 Dimensionamiento de elementos sometidos a flexión 8.6.1 Pieza ideal. Momento crítico de pandeo lateral 8.6.2 Dimensionamiento de elementos sometidos a flexión ante pandeo lateral 8.7 Dimensionamiento de elementos sometidos a compresión y flexión. 8.7.1 Método simplificado 8.7.2 Método general
ejercicios
laboratorio

Dedicación: 33h 36m
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Tema 9: Uniones

Descripción:
10.1 Introducción 10.1.1 Consideraciones generales 10.1.2 Determinación de esfuerzos en las uniones y reparto entre los elementos de la unión 10.1.3 Clasificación de las uniones sometidas a momento flector. Diagrama momento-rotación. 10.2 Uniones atornilladas 10.2.1 Tipos de tornillos 10.2.2 Categorías de uniones atornilladas 10.2.3 Disposiciones constructivas 10.2.4 Tornillos pretensados 10.2.5 Resistencia de uniones atornilladas 10.2.6 Reparto de esfuerzos entre tornillos 10.2.7 Tipo de uniones atornilladas. Cálculo 10.3 Uniones soldadas 10.3.1 Generalidades 10.3.2 Tipo de uniones y de cordones 10.3.3 Disposiciones constructivas por cordones en ángulo y cordones a tope 10.3.4 Resistencia de cordones en ángulo y de cordones a tope 10.3.5 Reparto de esfuerzos entre los cordones de una unión 10.3.6 Tipo de uniones soldadas. cálculo
ejercicios
laboratorio

Dedicación: 16h 48m
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 9h 48m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

A lo largo del curso se realizan una serie de evaluaciones todas ellas puntuables; dichas evaluaciones se realizarán en las semanas establecidas por la coordinación. Asimismo a lo largo del curso el alumno desarrollará 6h de actividades dirigidas, relacionadas con el proyecto y cálculo de estructuras de acero. La nota final consta de dos partes, una correspondiente a las evaluaciones (A) y otra correspondiente a las actividades dirigidas (AD).

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación. Las pruebas de evaluación incluyen el temario impartido hasta la fecha.

La nota correspondiente a las evaluaciones (A) se obtiene como una ponderación de las notas obtenidas en las dos evaluaciones que se plantean según la planificación de la asignatura.

A= 0,50*A1+0,50*A2

La nota final de la asignatura (NF) se obtiene como: NF=0,75*A+0,25*AD

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en el caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua.

Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Espanya. Comisión Permanente de Estructuras de Acero. EAE : instrucción de acero estructural: con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero [en línea]. Madrid: Ministerio de Fomento. Secretaría General Técnica, 2011 [Consulta: 08/02/2021]. Disponible a: https://www.mitma.es/recursos_mfom/1903100.pdf. ISBN 9788449809040.
- Trahair, N.; Nethercot, D.; Gardner, L. The behaviour and design of steel structures to EC3. 4th ed. London ; New York: Taylor & Francis, 2008. ISBN 9780415418669.
- Simoes da Silva, L.; Simoes, R.; Gervásio, H. Eurocode 3 : design of steel structures. : Part 1-1: General rules and rules for buildings. Brussels: European Convention for Constructional Steelwork, 2010. ISBN 9783433029732.