Guía docente
250708 - 250708 - Análisis No Lineal de Estructuras de Acero

Última modificación: 20/06/2024

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: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y DE LA CONSTRUCCIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: ROLANDO ANTONIO CHACÓN FLORES

Otros: ITSASO ARRAYAGO LUQUIN, ROLANDO ANTONIO CHACÓN FLORES, ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA

CAPACIDADES PREVIAS

El estudiantado debe tener conocimientos de análisis lineal de estructuras y de diseño de estructuras de acero siguiendo pautas básicas. Estos conocimientos son imprescindibles para poder seguir con éxito los contenidos de la asignatura y comprender los conceptos avanzados que se tratarán. Se recomienda una revisión previa de estos temas para asegurar una base sólida que permita un aprendizaje óptimo.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
13364. Concebir y proyectar estructuras civiles y de edificación que sean seguras, duraderas, funcionales e integradas en su entorno.
13365. Proyectar y construir utilizando materiales clásicos (hormigón armado, pretensado, acero estructural, mampostería, madera) y nuevos materiales (materiales compuestos, acero inoxidable, aluminio, con memoria de forma?).
13366. Evaluar, mantener, reparar y reforzar estructuras existentes, incluidas las del patrimonio histórico y artístico.
13369. Aplicar los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil.

Genéricas:
13360. Concebir, proyectar, analizar y gestionar estructuras o elementos estructurales de ingeniería civil o edificación, fomentando la innovación y el avance del conocimiento.
13361. Desarrollar, mejorar y utilizar materiales y técnicas constructivas convencionales y nuevas, para garantizar los requisitos de seguridad, funcionalidad, durabilidad y sostenibilidad de las mismas.
13362. Definir los procesos constructivos y métodos de organización y gestión de proyectos y obras.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2.3 horas a la semana de clases presenciales en el aula (grupo grande) y 0.3 horas semanales con la mitad del estudiantado (grupo mediano).

Se dedican 2.3 horas a clases teóricas en grupo grande, en las que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0.3 horas (grupo mediano) a la resolución de problemas con una mayor interacción con el estudiantado. Se realizan ejercicios prácticos para consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a la realización de un benchmark de validación de las herramientas empleadas.

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.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, es posible 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

Asignatura para profundizar en los fenómenos no lineales y sus efectos en estructuras metálicas

Capacidad para conocer y comprender mejor los mecanismos resistentes y tenso-deformacionales de las estructuras metálicas en comportamiento no lineal. Capacidad para evaluar la influencia de dichos mecanismos en su proyecto y cálculo.

Causas de no linealidad en estructuras de acero. No linealidad geométrica. Análisis estructural: Criterios de traslacionalidad. Imperfecciones geométricas equivalentes. Análisis elástico. Análisis no lineal por el material. Algoritmos de solución de problemas no lineales. Teoría de abolladura de placas. Patch loading y Análisis no lineal de estructuras de acero utilizando el método de los elementos finitos (Anejo C de EN1993-1-5). Presentación programas de cálculo. Métodos avanzados: General method, CSM y DSM.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo mediano	9,8	7.83
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:
En esta sesión se describen los principios del comportamiento no lieal de las estructuras de acero

Dedicación: 1h 24m
Aprendizaje autónomo: 1h 24m

No linealidad geométrica

Descripción:
Descripción de los principios básicos de los efectos de la no linealidad geométrica en estructuras de acero
Introducir un programa de verificación a inestabilidad de elementos de acero

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

Análisis estructural

Descripción:
En esta sesión se definen los criterios para establecer si un pórtico debe clasificarse como traslacional o intraslacional, y cuáles són las imperfecciones equivalentes que deben utilizarse para un análisis en segundo orden.
En esta sesión se presentan los diferentes métodos de análisis que deben utilizarse en función del grado de traslacionalidad de la estructura a diseñar
En esta sesión se presenta el software que se utilizará para la resolución de las prácticas 2 y 3.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

No linealidad del material

Descripción:
En esta sesión se presentan los métodos basados en el análisis global plástico y análisis global no lineal elastoplástico de estructuras de acero

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 2h

Introducción al análisis sísmico en estructuras de acero

Descripción:
En esta sesión se presentan los principios básicos del análisis sísmico en estructuras de acero

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 1h 30m

GMNIA

Descripción:
En esta sesión se hace una introducción al análisis no lineal por la geometría y por el material.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 2h

Abolladura de placas

Descripción:
Se introducen los principios básicos de la abolladura de chapas y se hace especial mención a los fenómenos de abolladura por cortante y patch loading

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 1h 30m

Uniones

Descripción:
Se presentan las diferencias entre el dimensionamiento de pórticos con uniones rígidas y semirrígidas.
Se presentan algunos programas de cálculo que permiten analizar los pórticos con uniones semirrígidas
Resolución en clase de un ejemplo de dimensionamiento con uniones semirígidas utilizando un programa de cálculo

Dedicación: 20h 46m
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 14h 46m

Métodos avanzados

Descripción:
En esta sesión se presentan algunos métodos avanzados de análisis que se estan desarrollando en distintos ámbitos de investigación

Dedicación: 7h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

Trabajo Final

Descripción:
En esta sesión se trabaja sobre los diferentes trabajos de final de curso que están realizando los estudiantes

Dedicación: 16h 39m
Grupo mediano/Prácticas: 16h 39m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de un examen final y la correspondiente evaluación continua.

La evaluación continua consiste en realizar diferentes prácticas individuales de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de esta).

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.

La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

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.

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:

- Galambos, T.V.; Surovek, A.E. Structural stability of steel: concepts and applications for structural engineers. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780470037782.
- Ziemian, R.D. (ed.). Guide to stability design criteria for metal structures. 5th ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 9780470085257.
- Simões da Silva, L.; Simões, 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.
- 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.