Guía docente
250958 - ANAAVAESTR - Análisis Avanzado de Estructuras

Última modificación: 28/03/2024

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 MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA (Plan 2012). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN MECÁNICA COMPUTACIONAL (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y DE LA CONSTRUCCIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: NARGES DIALAMI SHABANKAREH

Otros: LUIS MIGUEL CERVERA RUIZ, NARGES DIALAMI SHABANKAREH, JOSE MANUEL GONZALEZ LOPEZ, JOSE FRANCISCO ZARATE ARAIZA

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
8378. Conocimientos de modelización numérica práctica. Capacidad para adquirir conocimientos en modelización numérica avanzada aplicada a distintas áreas de la ingeniería tales como: o Ingeniería civil y medioambiental o Ingeniería mecánica y aeroespacial o Nanoingeniería y bioingeniería o Ingeniería naval y marina, etc.
8379. Conocimientos del estado del arte en algoritmos numéricos. Capacidad para ponerse al día en las últimas tecnologías numéricas para la resolución de problemas de ingeniería y ciencias aplicadas.
8380. Conocimientos de modelización de materiales Capacidad para adquirir los conocimientos relativos a los modelos físicos modernos de ciencia de materiales (modelos constitutivos avanzados) en mecánica de sólidos y de fluidos.
8382. Experiencia en simulaciones numéricas. Adquisición de soltura en las herramientas de simulación numérica modernas y su aplicación en problemas multidisciplinares de ingeniería y ciencias aplicadas.
8383. Interpretación de modelos numéricos. Comprender la aplicabilidad y las limitaciones de las distintas técnicas de cálculo por ordenador.
8384. Experiencia en la programación de métodos de cálculo. Capacidad para adquirir formación en el desarrollo y utilización de programas de cálculo existentes, así como de pre y post procesadores, conocimiento de lenguajes de programación y de librerías de cálculo estándar.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 0.6 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 1.2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 0.6 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 1.2 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.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

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, 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

Éste curso presenta los conceptos, formulaciones y aplicaciones del método de los elementos finitos (MEF) para el análisis de estructuras con materiales de construcción clásicos y modernos (materiales compuestos) bajo cargas estáticas y dinámicas. El curso se centra en problemas lineales, sin embargo se da una pequeña introducción al análisis no lineal de estructuras. Los distintos métodos presentados cubren la mayoría de las tipologías estructurales en ingeniería como son presas, túneles, taques, laminas, edificios, puentes, estructuras y componentes mecánicos, etc.
Los detalles de la formulación con elementos finitos son proporcionados junto con los aspectos computaciones más importantes, permitiendo que los estudiantes se involucren en la programación por el MEF de problemas de análisis estructural.

*Conocer los fundamentos teóricos y prácticos del método de los elementos finitos para el análisis de estructuras bajo cargas dinámicas y estáticas; identificar los aspectos teóricos fundamentales para cada topología estructural y los aspectos computacionales inherentes a estas
*Identificar adecuadamente las teorías asociadas a cada topología estructural para el correcto análisis con el método de los elementos finitos (MEF), para ser capaz de analizar las topologías estructurales comúnmente encontradas en la practica mediante el MEF utilizando códigos comerciales y al tiempo ser capaz de desarrollar un código propio con los aspectos básicos
*El alumno desarrollara habilidades practicas para manejar tensores, formular y realiza análisis de diversos problemas de ingeniería en sólidos.

* Conceptos básicos de matriz en el análisis de estructuras de barras.
* Sólidos en 2D.
* Sólidos axisimétricos.
* Sólidos en 3D.
* Vigas.
* Placas gruesas y delgadas.
* Láminas plegadas y curvas.
* Láminas axisimétricas
* Análisis dinámico de estructuras
* Introducción al análisis no lineal de estructuras.
* Temas diversos.

Recursos para el aprendizaje:
o Notas de Clase
o O.C. Zienkiewicz and R.L. Taylor. The finite element method. Vols. 1 and 2, 5th Edition, Butterworth-Heinemann, 2003

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

El Método Directo de Rigidez

Descripción:
El Método Directo de Rigidez

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

Introducción al FEM

Descripción:
Introducción al FEM

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

Elastoestática

Descripción:
ElastoStatics. Teoría
ElastoStatics. Prácticas
ElastoStatics. Laboratorio

Dedicación: 38h 24m
Grupo grande/Teoría: 2h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Aprendizaje autónomo: 22h 24m

Vigas, Placas y Láminas

Descripción:
Vigas, placas y láminas. Teoría
Vigas, placas y láminas. Práctica
Vigas, placas y láminas. Laboratorio
Introducción al análisis no lineal. Práctica

Dedicación: 44h 24m
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Aprendizaje autónomo: 25h 54m

Elastodinámica

Descripción:
Elastodinámica. Teoría
Elastodinámica. Práctica
Elastodinámica. Laboratorio

Dedicación: 15h 36m
Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 9h 06m

Introducción al Análisis No Lineal

Descripción:
Introducción al análisis no lineal. Teoría

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

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de laboratorio y/o aula informática.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

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:
- Felippa, C.A. Introduction to finite element methods [en línea]. Boulder, Colorado: University of Colorado, 2004 [Consulta: 11/02/2021]. Disponible a: https://vulcanhammernet.files.wordpress.com/2017/01/ifem.pdf.
- Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.; Zhu, J.Z. The finite element method: its basis & fundamentals. 7th ed. Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2013. ISBN 9781856176330.
- Felippa, C. Advanced finite element methods [en línea]. Praha, Czech Republic: Institute of Theoretical Physics, Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, 2000 [Consulta: 25/03/2020]. Disponible a: http://utf.mff.cuni.cz/~houfek/esources12/Books/Numerical%20Methods,%20Programming,%20Software/Differential%20Equations/Finite%20Element%20Method/.