Guía docente
250956 - MECSOLCOM - Mecánica de Sólidos Computacional

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).

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

PROFESORADO

Profesorado responsable: JAVIER BONET CARBONELL

Otros: CARLOS AGELET DE SARACIBAR BOSCH, MARINO ARROYO BALAGUER, JAVIER BONET CARBONELL, JOAQUIN ALBERTO HERNANDEZ ORTEGA, ORIOL LLOBERAS VALLS, RICCARDO ROSSI BERNECOLI

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 3 horas a la semana de clases presenciales en la aula.
Se alternarán clases de teoría, problemas y laboratorio de acuerdo con la programación de la asignatura.

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

El curso se centra en los métodos numéricos aplicados a la modelación del comportamiento de materiales no lineales en sólidos. Se hace especial énfasis en la integración de los modelos constitutivos y la adición de la no linealidad en el método de los elementos finitos. El curso cubre tanto los aspectos teóricos esenciales así como la aplicación práctica de estos.

* El alumno será capaz de entender y asimilar los fundamentos de la mecánica de sólidos identificando los aspectos más importantes en la modelación de un material, como los mecanismos de disipación asociados al comportamiento no lineal. Debe ser capaz de interpretar el significado físico de las propiedades del material e identificar correctamente los métodos numéricos para la solución de los problemas de mecánica de sólidos con su aplicación en la elasticidad y conocer los fundamentos de la mecánica de fluidos
*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 *Conocer los fundamentos del comportamiento de las aproximaciones numéricas
a la dinámica de fluidos: Sus ecuaciones, las discretizaciones espaciales y
temporales y los aspectos matemáticos más relevantes como la estabilización de la convección y la incompresibilidad, entendiendo los aspectos más importantes en la discretización espacial y temporal así como identificar las correctas condiciones de contorno y los métodos mas adecuados para la solución de los diversos problemas de dinámica de fluidos.
*El alumno desarrollara habilidades practicas para manejar tensores, formular y
realiza análisis de diversos problemas de ingeniería en sólidos y fluidos.

* Modelación constitutiva de los materiales.
* Elasticidad y visco elasticidad.
* Daño continúo y visco daño.
* Plasticidad y visco plasticidad.
* Estabilidad del material.
* Técnicas computacionales en la modelación de materiales no lineales en sólidos.
* Temas avanzados: Mecánica del contacto y extensión a deformaciones finitas.

Recursos para el aprendizaje:
o Notas de clase
o Belytschko T., Liu W.K., Moran B., Non-linear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley, 2002
o Simo J.C, Hughes T.J.R., Computational Inelasticity, Springer, 1997

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:
Presentación del curso

Dedicación: 3h 35m
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 2h 05m

Fundamentos termodinámicos de los modelos constitutivos

Descripción:
Fundamentos termodinámicos de los modelos constitutivos

Dedicación: 7h 11m
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Modelos de daño continuo

Descripción:
Modelos de daño continuo
Modelos de daño continuo
Algoritmos e implementación

Dedicación: 32h 24m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h 30m
Aprendizaje autónomo: 18h 54m

Modelos de plasticidad

Descripción:
Modelos de plasticidad
Modelos de plasticidad
Algoritmos e implementación

Dedicación: 32h 24m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h 30m
Aprendizaje autónomo: 18h 54m

Mecánica de medios continuos no lineales

Descripción:
Mecánica de medios continuos no lineales
Mecánica de medios continuos no lineales
Algoritmos e implementación

Dedicación: 32h 24m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h 30m
Aprendizaje autónomo: 18h 54m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de la media ponderada de las calificaciones de evaluación continuada.

La evaluación continuada consiste la evaluación de diferentes actividades (trabajos individuales), de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso.

La no realización de alguna de las actvidades asignadas como de evaluación continuada, comportará una nota de calificación global de la asignatura de "No Presentado" (NP).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Simo, J.C.; Hughes, T.J.R. Computational inelasticity [en línea]. New York: Springer, 1998 [Consulta: 02/02/2021]. Disponible a: https://link.springer.com/book/10.1007/b98904. ISBN 0387975209.
- Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.; Elkhodary, K. Nonlinear finite elements for continua and structures [en línea]. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2014 [Consulta: 05/02/2020]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1501634. ISBN 9781118632703.

Complementaria:
- Chaves, E.W.V. Notes on continuum mechanics [en línea]. Barcelona: Springer : CIMNE, 2013 [Consulta: 24/01/2023]. Disponible a: http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-5986-2. ISBN 9789400759855.