

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

102331 - MODELITZACIÓ I SIMULACIÓ

Informació general

- Curs acadèmic 2026/27
- Departament: Tecnologia
- Tipus d'assignatura: Obligatoria
- Curs: Tercer
- Trimestre: Tercer
- Nombre de crèdits: 6
- Professorat:
 - Rubén Copado Torreblanca <rcopadoo@tecnocampus.cat>

Llengües de docència

- Català
- Castellà

La llengua del curs és català.

Presentació de l'assignatura

1. Introducció a la Modelització i Simulació en Enginyeria Mecànica. Tipus de models. Models físics, models matemàtics analítics, models matemàtics numèrics. "Llenguatge" de modelització.
2. Mètodes matricials per a estructures de barres. El Mètode de la Rigidesa (*Direct Stiffness Method*): Conceptes de matrius de rigidesa, forces i desplaçaments nodals. Conceptes de sistemes de coordenades locals i globals. Conceptes d'acoblament de matrius. Condicions de contorn i mètodes d'aplicació de les mateixes. Programació dels mètodes matricials per simulació estàtica del comportament d'estructures de barres exposades a càrregues externes.
3. La introducció al MEF (Mètode d'Elements Finites). Principi dels Treballs Virtuals (PTV). Programació dels models numèrics amb elements 1D. Programació de codis senzills per simulació de problemes 1D a través del MEF.

Elasticitat bidimensional (2D): hipòtesi de la tensió plana i de la deformació plana. Funcions de forma lineals. Modelització de les forces repartides. Discretització d'elements finits: el mallat. Elements finits triangulars i quadrilàters de tres i quatre nodes. Elements Lagrangians de 6 i 8 nodes.
4. Elements avançats (beam, plate, membrane,...). Principi dels Treballs Virtuals (PTV) en 3D. Funcions de forma lineals en 3D. Simplificacions de models tridimensionals per problemes simètrics.
5. Simulació de mecànica de fluids i transferència de calor (CFD)

Competències/Resultats d'aprenentatge

Específica

- K17. Explicar els fonaments de l'electrònica analògica.
-

S17. Utilitzar les tècniques de representació gràfica en el disseny tridimensional en l'enginyeria.

- S29. Aplicar la capacitat d'anàlisi crítica, d'autoconeixement, d'intel·ligència emocional i d'aprendre a aprendre per resoldre les situacions a les quals s'ha d'enfrontar en l'àmbit personal o professional.
- S41. Seleccionar i identificar les fonts d'informació més veraces i pertinents per a cada situació i àmbit d'especialitat, així com utilitzar les tecnologies de la informació per difondre i crear contingut.

No definides

Continguts

El contingut de l'assignatura està dividit en temes:

1. Introducció a la Modelització i Simulació en Enginyeria Mecànica.

2. Mètodes matricials per simulació numèrica

1. Mètodes Matricials: Direct Stiffness Method.
2. Direct Stiffness Method per elements barra (*truss*).

3. MEF (Mètode d'Elements Finites)

3. Principi dels Treballs Virtuals (PTV)
4. Programació dels models numèrics MEF en 1D.
5. Elements Triangulars.
6. Elements Quadrilàters.
7. Elements Lagrangians de 6, 8 i 9 nodes.

4. MEF 3D - Plàstic

8. Elements estructurals avançats 2D i 3D (*beam, plate, membrane*).
9. MEF per problemes 3D.

5. Models Híbrids i Avançats

10. Models Híbrids
11. Models Avançats
12. CFD

Objectius de Desenvolupament Sostenible

- 05 - Igualtat de gènere
- 04 - Educació de qualitat

Activitats i Sistema d'avaluació

L'assignatura s'aprova realitzant pràctiques, treballs de curs i nota d'exàmens.

Les pràctiques tindran un pes total de 20% a la nota final.

L'examen escrit inclou preguntes sobre conceptes teòrics que podran ser avaluats durant el curs i un o més problemes pràctics. La nota d'examen tindrà un pes del 30% sobre la nota final.

Hi haurà dos treballs de curs:

-

El primer treball de curs consistirà en la modelització geomètrica en CAD d'un sistema, mecanisme o peça, el plantejament de les condicions de contorn i càrregues a què estarà sotmès/a en les seves condicions de treball i la posterior simulació numèrica i anàlisi de resultats, amb propostes de millora, si s'escau. Caldrà també realitzar els plànols 2D de la o les peces implicades en el mecanisme. El treball tindrà un pes del 25% sobre la nota final de curs.

- El segon treball de curs consistirà en la realització d'un model per a la optimització i/o simulació numèrica de problemes. El treball tindrà un pes del 25% sobre la nota final de curs.

És necessari l'obtenció d'una qualificació mínima de 40/100 en cada un dels conceptes avaluable per a que es realitzi la nota mitja.

L'assistència a classes és obligatòria.

En cas de no arribar a la nota mínima amb la ponderació de les activitat i l'examen hi ha la possibilitat de realitzar un examen de recuperació.

Normativa d'ús de la IA:

Ús amb limitacions. Es pot utilitzar aquest recurs seguint estrictament les indicacions i restriccions establertes pel professorat. Cal citar-ne correctament l'ús en tot moment

Bibliografia i Recursos

- Shigley, J.E. Simulation of mechanical systems: an introduction. 1967. New York: McGraw-Hill
- Introduction to Finite Element Method, lecture notes of the course by C. Felippa
- Martin J. Haigh: An Introduction to computer-aided design and manufacture, Oxford, 1985.
- Modelling and simulation fundamentals, J. Sokolowski, C. Banks, Wiley, 2010
- Oñate, Eugenio (1992). Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos. Ed. CIMNE.
- Thompson E.G. Introduction to the finite element method: theory, programming and applications..