

Guía docente

330525 - EAOCAE - Ingeniería Asistida por Computadora (Cae)

Última modificación: 25/04/2024

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Riera Colom, Maria Dolores

Otros: Soler Conde, Marc Antoni

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Introducir la utilización de software (software), comercial o de libre distribución, en las distintas actividades de la Ingeniería relacionadas con el diseño, desarrollo, fabricación y comportamiento en servicio de productos.
2. Utilizar diferentes programas para evaluar el comportamiento en servicio y en el proceso de diseño de componentes, sobre todo, de automoción.

Transversales:

3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases expositiva participativa. Resolución de ejercicios y problemas. Simulación numérica. Trabajo en grupo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- a) Entender el ámbito de aplicación de las herramientas de CAE en el diseño, desarrollo y fabricación de un producto.
- b) Conocer los mecanismos de fallo mecánico de un componente en servicio.
- c) Evaluar la vida en servicio de componentes sometidos a los estados mecánicos y termomecánicos más habituales.
- d) Conocer el proceso de selección del material más adecuado para aplicaciones de ingeniería.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas aprendizaje autónomo | 45,0 | 60.00 |
| Horas grupo pequeño | 30,0 | 40.00 |

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

1. Introducción al CAE

Descripción:

Presentación de las tecnologías CAE habituales en el ámbito de la ingeniería, con especial atención al sector de la automoción.

Dedicación: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

2. Diseño a quiebra de componentes estructurales (mecánicos)

Descripción:

Descripción de los mecanismos de fallo mecánico. Ejercicios de cálculo numérico con aplicación del diseño basado en la rigidez y en la resistencia.

Dedicación: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 2h

3. Inestabilidad estructural. Quiebra por pandeo

Descripción:

Presentación del problema de la inestabilidad elástica / plástica por pandeo.
Ejercicios numéricos con pandeo.

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

4. Fallo por fractura a carga monotónica

Descripción:

Descripción detallada de los mecanismos de fallo dúctil y frágil. Modelos para evaluar la probabilidad de estos tipos de fallo en componentes.

Dedicación: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h

5. Fractura a fatiga. Vida a fatiga

Descripción:

Estudi de la fallida per fatiga de components en servei.
Modelos per a la predicció de la vida a fatiga.

Actividades vinculadas:

A.1: Trabajo que tiene como objetivo la predicción de vida en la fatiga de una pieza del automóvil

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

6. Fricción y desgaste

Descripción:

Interacción entre superficies: el fenómeno de la fricción.
Mecanismos de desgaste y su prevención.

Actividades vinculadas:

A.2: Trabajo de análisis del comportamiento en el desgaste de componentes de automoción.

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 1h

7. Quebra por fluencia en caliente (creep)

Descripción:

Comportamiento mecánico de componentes sometidos a esfuerzos a altas temperaturas.

Dedicación: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 1h

8. El proceso de diseño. Mapas de propiedades. Selección de materiales

Descripción:

Se expone el proceso de diseño de un componente con todas sus fases. Se plantean los tipos de quebras esperables de las piezas estructurales y cómo incorporarlas como limitaciones del diseño.

Se presentan los mapas de propiedades de Ashby y su utilización en la selección de materiales.

Se expone el método de selección de materiales.

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES

A.1. Comportamiento a fatiga

Descripción:

Actividad individual o en grupo de 2 o 3 alumnos en la que se plantea el problema de predecir la vida de un componente de autosuficiencia en fatiga.

Objetivos específicos:

Entender la quiebra por fatiga y la predicción de vida de un componente ante este tipo de sollicitación, mediante métodos numéricos y modelos físicos.

Material:

Apuntes y explicación de clase, programa de cálculo FEM ABAQUS.

Entregable:

Se preparará un informe / entregable con la resolución del problema planteado. La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 10h

Aprendizaje autónomo: 10h

A.2. Fricción y desgaste

Descripción:

Actividad individual o en grupo de 2 ó 3 estudiantes en el que se plantea el problema de predecir el cambio de geometría por desgaste de un componente de automoción sometido a fricción.

Objetivos específicos:

Aprender a predecir la vida a desgaste de componentes de automoción mediante la combinación de un modelo físico y un modelo número

Material:

Apuntes y explicación de clase, programa de cálculo FEM ABAQUS.

Entregable:

Se preparará un informe / entregable con la resolución del problema planteado. La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 10h

Aprendizaje autónomo: 10h

A.3. Selección de materiales

Descripción:

Resolución de un trabajo de selección de materiales con los mapas de propiedades.

Objetivos específicos:

Entender el método de selección de materiales planteado y el uso del software CES-Edupack.

Material:

Apuntes de clase, bibliografía recomendada, CES-Edupack.

Entregable:

Se preparará un informe-entregable con la resolución del ejercicio propuesto. La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 5h

Aprendizaje autónomo: 5h



A.4. Prueba evaluativa de progreso Y

Descripción:

Prueba escrita en la que el estudiante deberá mostrar el grado de consecución de los conocimientos adquiridos sobre los temas explicados hasta ese momento. Incluirá un cálculo numérico FEM.

Objetivos específicos:

Consolidar y demostrar los conocimientos adquiridos hasta el momento.

Entregable:

Examen escrito. La evaluación de este junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota se calculará según la fórmula:

$$N_{\text{final}} = (N_{\text{Teo}} * 12:50) + (N_{\text{ACTIVITATS}} * 12:50)$$

Donde N_{Teo} es la nota del examen escrito que constituye la actividad A4 .:

N_{ACTIVITATS} es la correspondiente a la parte de los trabajos propuestos en las actividades A1, A2 y A3.

$$N_{\text{ACTIVITATS}} = 0.4 * A1 + 0.4 * A2 + 0.2 * A3$$

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades A1, A2 y A3 se deben desarrollar en grupo de 1, 2 ó 3 estudiantes. El examen escrito, A4, será individual. Todos los informes entregados deben ser en formato ISO 9000. Los informes serán originales. La copia del contenido de estos es motivo de suspender la actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ashby, M. F; Jones, David R. H. Materiales para ingeniería, Vol. 1 [en línea]. Barcelona [etc.]: Reverté, 2008-2009 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5635457>. ISBN 9788429172553.
- Ashby, M. F. Materials selection in mechanical design [en línea]. 4th ed. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann, 2011 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a : <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9781856176637/materials-selection-in-mechanical-design>. ISBN 9781856176637.
- Ashby, M. F; Jones, David R. H. Materiales para ingeniería, Vol. 2 [en línea]. Barcelona [etc.]: Reverté, 2008-2009 [Consulta: 14/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7725. ISBN 9788429172560.

Complementaria:

- Alcalá, J; Llanes, L. M; Mateo García, Antonio Manuel; Salán, M. N; Anglada, Marc. Fractura de materiales [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a : <http://hdl.handle.net/2099.3/36175>. ISBN 8483015927.
- Dieter, George Ellwood; Bacon, David. Mechanical metallurgy. SI metric ed. / adapted by David Bacon. London [etc.]: McGraw-Hill Book Company, cop. 1988. ISBN 007084187X.



- Hosford, William F; Caddell, Robert M. Metal forming : mechanics and metallurgy. 4th ed. Cambridge: Cambridge University, 2011. ISBN 9781107004528.

RECURSOS

Otros recursos:

- Programas comerciales de cálculo mediante el método de los elementos finitos ABAQUS (ABAQUS a-v18); ANSYS (ANSYS Academia-STUDENT 2019 R2) y CES-Edupack.