

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	271 - Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Créditos	7.5
Curso	
Periodo de impartición	Primer Cuatrimestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

El diseño de productos o bienes de equipo en cualquier material es una actividad que compete a casi todos los sectores industriales desde la automoción a electrodomésticos, contenerización, menaje, mobiliario, etc....

El desarrollo técnico exitoso de un producto está en saber integrar desde el inicio temas de materiales, diseño de pieza, fabricabilidad y sobre todo la garantía de que ese producto es viable y funcional en cuanto a resistencia y rigidez según una serie de ensayos, a veces impuestos por una normativa específica para el producto, otras veces impuesto por una serie de especificaciones de diseño provenientes del cliente. Por todo ello, en esta asignatura se incide en los conceptos y metodologías, que permiten, mediante las herramientas de modelado un cálculo numéricos, llegar al diseño exitoso de un producto, pensando no solo en su estética.

Ejemplos de aplicación

<http://www.solidworks.com/sw/industries/successes/customer-success-stories.htm>

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado que se trata de una asignatura de los últimos cursos y que forma parte de una intensificación sería conveniente que el alumno hubiera superado, o al menos, cursado previamente las asignaturas troncales de segundo curso "Diseño Asistido por Ordenador" y "Mecánica" cuyos contenidos son básicos para un correcto aprovechamiento de la asignatura objeto de esta guía. Resultaría conveniente también haber cursado la asignatura de "Materiales" que se imparte en primer curso de la titulación.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se trata de una asignatura optativa dentro de la especialidad de "Desarrollo de producto" que se impartirá anualmente en cuarto curso.

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

Teniendo en cuenta los objetivos de la titulación y en particular los de la intensificación en la que se imparte, el sentido de esta asignatura es formar al alumno para que pueda ser parte activa en la fase de análisis, simulación y optimización del producto dentro del proceso de desarrollo del mismo.

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

- Al finalizar cada unidad temática programada el alumno deberá resolver y presentar los ejercicios prácticos propuestos en las clases de problemas.
- Se programarán tutorías específicas para el seguimiento de los trabajos en las que los alumnos deberán presentar sus avances y resolver las dudas que se les planteen sobre el mismo.
- Al final del cuatrimestre se realizará la defensa pública del trabajo completo desarrollado en grupo.

Consultar la página web de la escuela <https://eina.unizar.es/> para obtener información acerca de:

- Calendario académico (periodo de clases y periodos no lectivos, festividades, periodo de exámenes).
- Horarios y aulas.
- Fechas en las que tendrán lugar los exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura.
- Horarios de tutorías de profesores.

2. Resultados de aprendizaje

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Saber realizar un cálculo estático lineal mediante la aplicación del Método de los Elementos Finitos (en adelante MEF), así como analizar e interpretar correctamente los resultados numéricos obtenidos en la simulación.

Saber realizar, mediante la aplicación del MEF, optimizaciones geométricas de modelos y ser capaz de seleccionar el modelo de material adecuado y propiedades óptimas atendiendo, principalmente, a criterios de rigidez y resistencia.

Saber realizar un cálculo estático no lineal mediante la aplicación de MEF, así como analizar e interpretar correctamente los resultados numéricos obtenidos en las simulaciones.

2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Aglutinan los conocimientos teóricos adquiridos en asignaturas anteriores, aplicándolos de forma práctica a la resolución de problemas reales. Se plantea la resolución numérica frente a la analítica.

Se consigue una formación práctica en herramientas de cálculo y simulación que se utilizan actualmente en las empresas dedicadas al desarrollo de producto.

3. Objetivos y competencias

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Resolver problemas físicos y su planteamiento analizando la interacción con la realidad, aplicando herramientas de cálculo y simulación.

Ser capaz de llevar a cabo análisis estructurales, cinemáticos y dinámicos de elementos y componentes mecánicos mediante el empleo de herramientas informáticas.

3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Solucionar problemas y aplicar los conocimientos a la práctica. Los diferentes ejemplos planteados dentro de la asignatura pretenden que el alumno aprenda a resolver problemas mediante herramientas informáticas de cálculo y simulación, para lo que, además, tendrá que ser capaz de aplicar los conocimientos que haya adquirido previamente.

La toma de decisiones, gestión de la información, análisis y síntesis, generar nuevas ideas. El alumno aprenderá a analizar e interpretar los resultados obtenidos en la resolución de los problemas mediante herramientas de informáticas de cálculo y simulación. Además deberá seleccionar la solución más adecuada dentro de los procesos de optimización. Todo este proceso permitirá al alumno alcanzar las capacidades señaladas.

Organizar y planificar, comunicación oral y escrita, responsabilidad en el trabajo, trabajo en equipo. La realización del trabajo en grupo y su posterior defensa tienen como objetivo capacitar al alumno en estos aspectos.

El manejo de herramientas complementarias de la profesión y habilidades básicas para el manejo del ordenador. El uso de la herramienta informática SolidWorks, con amplia implantación en las empresas actualmente, permitirá que el alumno adquiriera una formación complementaria muy adecuada para su desarrollo profesional posterior.

4. Evaluación

4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Resolución de problemas (20% de la nota final):

Al finalizar las unidades temáticas programadas, al alumno se le planteará uno o varios problemas que deberá resolver aplicando los conocimientos adquiridos hasta el momento. El alumno dispondrá de tiempo para resolverlo total o parcialmente en clase, así como un horario de tutorías específicas en las que plantear las dudas que se le hubieran presentado durante la resolución de los mismos.

Se fijará un calendario en el que el alumno deberá presentar en un archivo los resultados obtenidos en cada problema para su posterior evaluación. Para la presentación y gestión de los trabajos se hará uso del ADD.

Prácticas (20% de la nota final):

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

La asistencia a las prácticas no se considera obligatoria. Aquellos alumnos que asistan a las mismas tendrán la posibilidad de entregar un guión del trabajo desarrollado que será evaluado.

Trabajo final (60% de la nota final):

Se planteará la resolución de un mecanismo mediante la aplicación de las herramientas de cálculo y simulación que se presentarán y trabajarán en las clases magistrales y de problemas.

El trabajo se llevará a cabo en grupos de dos o tres personas y tendrá dos partes:

1º Modelado y simulación con Motion

2º Análisis con elementos finitos y optimización

Para la evaluación de este trabajo, el grupo deberá elaborar una memoria final escrita que incluya el enunciado del problema, el trabajo desarrollado, objetivos pretendidos, así como los principales hitos alcanzados, y la solución y conclusiones finales. Dicha memoria supondrá el 60% de la nota del trabajo. Además será obligatorio realizar una defensa pública de ambas fases en las que se presentarán los principales resultados obtenidos. La evaluación de las defensas supondrá un 40% de la nota del trabajo.

Examen final:

Aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura a partir de las calificaciones obtenidas en las tres opciones presentadas anteriormente, o que quieran mejorar su calificación, podrán realizar un examen final que consistirá en la resolución de uno o varios ejemplos mediante la aplicación de una o varias de las herramientas de cálculo y simulación que se habrán presentado y trabajado durante el curso. El alumno dispondrá de los medios informáticos necesarios para su resolución en un tiempo aproximado de tres horas.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La resolución de problemas y el autoaprendizaje.

5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

Clases magistrales y problemas.

Se han estructurado en los bloques siguientes:

Bloque I. Aspectos sobre modelado 3D. Obtención de geometrías. Análisis y preparación de geometrías discretizables.

Bloque II. Ensamblajes. Relación de posiciones avanzadas y contactos. Ejemplos. Propuesta/resolución de problemas.

Bloque III. Cálculo cinemático y dinámico de mecanismos. Aplicación de cargas, muelles, motores lineales y otros accionamientos. Presentación e interpretación de resultados. Ejemplos. Propuesta/resolución de problemas.

Bloque IV: Introducción a la metodología y herramientas de cálculo-simulación basadas en el Método de los Elementos Finitos (MEF). Definición del problema según el MEF. El módulo de Preproceso. Tipos de estudios. Selección de materiales. Mallado. Definición de sujeciones. Definición de cargas. Ejemplos de aplicación.

Bloque V. Proceso de cálculo, optimización y análisis de resultados. Aspectos teóricos sobre el análisis estático de piezas y ensamblajes. Estudio estático de piezas: Tipos de solver. Trazado de resultados. Herramientas para el análisis de resultados. Generación de informes. Ejemplos. Estudio estático de ensamblajes: Definición de conexiones. Trazados específicos para ensamblajes. Ejemplos. Optimización: Definición de variables, restricciones y funciones objetivo, aplicación a la optimización de volumen. Ejemplos.

Prácticas:

Se proponen un total de cinco sesiones prácticas desarrolladas por ordenador:

- 2 sesiones de modelado y ensamblaje
- 1 sesión para simulación de mecanismos
- 1 sesión procedimiento de análisis
- 1 sesión para análisis estático y optimización

Seminario:

Se propone la realización de un seminario para la presentación y definición de las propuestas de trabajo de asignatura.

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

Tutorías de trabajo final.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías, establecido por el profesor/es de la asignatura, destinado al asesoramiento y seguimiento del trabajo que deberá desarrollar y presentar al final de la asignatura.

Tutorías.

Además de las anteriores, los profesores en su horario de tutorías realizarán labores de asesoramiento, seguimiento y otras cuestiones relativas a la resolución de problemas que puedan surgirle al alumnado en su proceso de aprendizaje.

Presentación de trabajos finales.

Se realizarán defensas públicas del trabajo final en grupos, una para cada fase. La asistencia a dicha defensa será voluntaria, aunque aconsejable, para el resto de alumnos. La duración aproximada de cada grupo será de 15 minutos, en la cual se incluye la propia presentación así como un breve turno de preguntas/aclaraciones por parte del profesor/es responsable/es de la asignatura.

Estudio autónomo y preparación de trabajos.

Además de los medios materiales disponibles en el departamento que imparte la asignatura, el alumno dispondrá de la licencia denominada como campus de SolidWork para que puedan trabajar de forma autónoma en otros medios propios diferentes a los proporcionados por el centro (en su propio domicilio, disponiendo de la licencia del centro).

5.3. Programa

Clases magistrales:

Bloque I. Aspectos sobre modelado 3D. Obtención de geometrías. Análisis y preparación de geometrías discretizables.

Bloque II. Ensamblajes. Relación de posiciones avanzadas y contactos. Ejemplos. Propuesta/resolución de problemas.

Bloque III. Cálculo cinemático y dinámico de mecanismos. Aplicación de cargas, muelles, motores lineales y otros accionamientos. Presentación e interpretación de resultados. Ejemplos. Propuesta/resolución de problemas.

Bloque IV: Introducción a la metodología y herramientas de cálculo-simulación basadas en el Método de los Elementos Finitos (MEF). Definición del problema según el MEF. El módulo de Preproceso. Tipos de estudios. Selección de materiales. Mallado. Definición de sujeciones. Definición de cargas. Ejemplos de aplicación.

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

Bloque V. Proceso de cálculo, optimización y análisis de resultados. Aspectos teóricos sobre el análisis estático de piezas y ensamblajes. Estudio estático de piezas: Tipos de solver. Trazado de resultados. Herramientas para el análisis de resultados. Generación de informes. Ejemplos. Estudio estático de ensamblajes: Definición de conexiones. Trazados específicos para ensamblajes. Ejemplos. Optimización: Definición de variables, restricciones y funciones objetivo, aplicación a la optimización de volumen. Ejemplos.

Prácticas:

- 2 sesiones de modelado y ensamblaje
- 1 sesión para simulación de mecanismos
- 1 sesión procedimiento de análisis
- 1 sesión para análisis estático y optimización

5.4. Planificación y calendario

Las clases de teoría y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso en la página Web del Centro y en los tablones de anuncios.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] 20 YC Symposium 2006 . State of the Art of CAD/CAM Restorations / edited by Werner H. Mörmann. London [etc.] : Quintessence, 2006.
- [BB] Beer, Ferdinand P.. Mecánica vectorial para ingenieros. Estática / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, jr., David F. Mazurek ; revisión técnica, Javier León Cárdenas, Miguel Ángel Ríos Sánchez, Enrique Zamora Gallardo . - 10ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2013
- [BB] Gómez González, Sergio. SolidWorks práctico / Sergio Gómez González . - 1ª ed. Barcelona : Marcombo , cop. 2012
- [BB] Gómez González, Sergio. SolidWorks Simulation / Sergio Gómez González . Paracuellos de Jarama (Madrid) : Ra-Ma, D.L. 2010
- [BB] Livesley, R.K.. Elementos finitos : introducción para ingenieros / R.K. Livesley . - [1a. ed.] Mexico [etc.] : Limusa, 1988
- [BB] Madenci, Erdogan. The finite element method and applications in engineering using Ansys / by Erdogan Madenci, Ibrahim Guven . New York: Springer, cop. 2006
- [BB] Meriam, J. L.. Mecánica para ingenieros. [Volumen I], Estática / J. L. Meriam, L. G. Kraige . - 3ª ed., reimp. Barcelona [etc.] : Reverté, 2007
- [BB] Oñate Ibañez de Navarra, Eugenio. Cálculo de estructuras por el método de elementos finitos : análisis

25844 - Análisis de piezas y ensamblajes asistido por ordenador

estático lineal / Eugenio Oñate Ibañez de Navarra . - [2a. ed.] Barcelona : Centro internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1995

- [BB] Orlov, P.. Ingeniería de diseño / P. Orlov ; traducido del ruso por José Puig Torres . - 2a. ed. Moscú : Mir, 1985
- [BB] Planchard, David C.. SolidWorks 2006 tutorial : a step-by-step project based approach utilizing 3D solid modelling / David C. Planchard, Schroff Development Corporation, Marie P. Planchard Kansas : Schroff Development Corporation, cop. 2006
- [BB] Vázquez, Manuel. El método de los elementos finitos aplicado al análisis estructural / Manuel Vázquez, Eloisa López . Madrid : Noela, D.L. 2001
- [BC] Deutschman, Aaron D.. Diseño de máquinas : teoría y práctica / Aaron D. Deutschman, Walter J. Michels, Charles E. Wilson . - 3a.reimp. México : Compañía Editorial Continental, cop. 1985 (imp. 1989)
- [BC] Kurowski, P.M. . Engineering Analysis with SolidWorks Simulation 2009. SDC publications. 2009
- [BC] Norton, Robert L.. Diseño de maquinaria : síntesis y análisis de máquinas y mecanismos / Robert L. Norton ; revisión técnica, Miguel Ángel Ríos Sánchez, Cuitláhuac Osornio Correa, Mario Acevedo Alvarado . - 5ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2013
- [BC] Shigley, Joseph Edward. Diseño en ingeniería mecánica / Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke; traducción, Javier León Cárdenas; revisión técnica, James de Gomar Rodríguez, Gilberto D. Álvarez Miranda, Bernardo I. de la Merced Sánchez . - 6ª ed. en español México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2002
- [BC] Steffen, J.R.. Analysis of Machine Elements using SolidWorks Simulation 2009 SDC publications. 2009
- [BC] Zienkiewicz, O.C.. El método de los elementos finitos. Las bases.. 2010