UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE MANUFACTURA

Programa académico	**Ingeniería Manufactura**
Asignatura	**DISEÑO CON HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES**
Código	**IMFG63**
Área	**Procesos CAD/CAE**
Año de actualización	**II semestre de 2021**
Semestre	**7**
Tipo de asignatura	**Teórica practica**
Número de créditos	**3**
Total, horas	**3h teóricas, 1h prácticas**

1. Breve descripción

Las operaciones de manejo de materiales y energía en los sectores productivos demandan de actividades de planeación, modelado, diseño, construcción, ensamble, pruebas, servicio y reparación de partes y componentes mecánicos. En las operaciones relativas a las fases del ciclo de vida de las máquinas el Ingeniero de Manufactura estará involucrado durante su vida laboral al desarrollo, operación y mantenimiento de éstas. En el curso de Diseño asistido por computador confluyen conocimientos adquiridos en las asignaturas de estática, dinámica, resistencia de materiales y laboratorio, materiales, dibujo con herramientas computacionales, metrología, estandarización, procesos de manufactura y mecanismos de máquinas herramienta.

Las herramientas computacionales CAE son empleadas en la elaboración de proyectos, en el análisis de evaluación de un producto, en pruebas de posibles mejoras en los análisis de diseños, en el análisis de falla, en la adecuación y optimización de productos y equipos, entre otros.

2. Objetivos

***Objetivo del programa**: OB1: Formar al estudiante en el diseño para la fabricación, selección, mantenimiento y montaje de máquinas y elementos de máquinas.*
OB8: Formar al estudiante en el modelado, simulación y validación de los diseños de productos y procesos, teniendo en cuenta la fabricación bajo enfoques PLM.
OB10: Promover en el estudiante una formación integral con pensamiento crítico y reflexivo que le permita desempeñarse con idoneidad, humanismo y sentido ético.

Objetivo de la asignatura
Diseñar, analizar y verificar la funcionalidad de sistemas mecánicos o estructurales, determinando geometrías, dimensiones, materiales, factores de seguridad o cargas máximas, mediante el uso integrado de la mecánica, mecánica de sólidos deformables, las teorías de falla estática y dinámica y software de ingeniería CAE, teniendo en cuenta las normas vigentes, para garantizar las condiciones de resistencia, rigidez, durabilidad, economía y eficiencia de los sistemas mecánicos o estructurales.

3. Resultados de aprendizaje

***Resultado de aprendizaje del programa:** RA7: Diseñar elementos de máquinas y estructuras aplicando las normas del diseño en ingeniería para suplir necesidades de la industria metalmecánica.*
RA9: Modelar y simular procesos de manufactura, máquinas y equipos aplicando conocimientos la mecánica de sólidos, termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos para satisfacer las necesidades de la industria.

Resultados de Aprendizaje de la asignatura
Determinar las zonas y puntos críticos de los elementos de máquinas y sus estados de esfuerzo.
Seleccionar y aplicar la teoría de falla adecuada de acuerdo con el material, tipo de carga y teniendo en cuenta las condiciones del problema.
Modelar apropiadamente las condiciones de elementos mecánicos de manera analítica y utilizando software de ingeniería de elemento finitos.
Realizar el diseño constructivo y determinar dimensiones, materiales, factores de seguridad o cargas máximas de elementos de máquinas.
Diseñar integralmente árboles de transmisión de potencia, chavetas y anillos de retención
Definir los componentes del accionamiento de una máquina, su disposición y las relaciones de transmisión, selección de motor de acuerdo con una necesidad específica.
Seleccionar los elementos de los sistemas de transmisión de potencia: rodamientos, acoplamientos, poleas, estrellas, correas y cadenas, mediante el uso de catálogos de diferentes fabricantes.
Realizar el diseño constructivo y de resistencia mecánica de ruedas dentadas cilíndricas, cónicas y de tornillo sinfín.
Elaborar planos de ensamblaje, planos constructivos de un accionamiento mecánico.
Elaborar memorias de cálculo para un accionamiento mecánico.

4. Contenido

Capítulo I. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y TEORÍAS DE FALLA ESTÁTICA [1,2,3,5,6,7,8] (15 horas)

Introducción al diseño de máquinas. Definición de un proyecto. Etapas del diseño. Criterios de diseño. Ingeniería asistida por computador aplicada al diseño. Propiedades mecánicas de los materiales, diagrama esfuerzo-deformación. Tablas de diseño. Esfuerzo de diseño y factor de seguridad. Concentración de esfuerzos. Esfuerzo equivalente. Teorías de falla estática: teoría del esfuerzo principal máximo, teoría de Mohr, teoría de Coulomb-Mohr, teoría de Mohr modificada, teoría del esfuerzo cortante máximo, teoría de la energía de la distorsión.

Capítulo II. TEORÍAS DE FALLA POR FATIGA [1,2,3,5,6,7,8] (15 horas)

El fenómeno y descripción de la falla por fatiga. Historia de la fatiga. Diagrama de Wohler. Límite de fatiga y resistencia a la fatiga. Variación de esfuerzos. Curvas de diseño por fatiga: Gerber, Soderberg, Goodman modificada, ASME-elíptica. Factores que afectan la resistencia a la fatiga. Diseño para vida infinita y finita. Esfuerzos multiaxiales variables.

Capítulo III. INTRODUCCIÓN Y CÁLCULO DE ACCIONAMIENTOS MECÁNICOS [10] (10 horas)

Accionamientos, Carga de trabajo en las máquinas. Motores eléctricos. Cálculo cinemático del accionamiento y selección del motor. Determinación de las velocidades, pares de torsión. Metodología de cálculo de los árboles. Cálculo previo de los árboles.

Capítulo IV. FUNDAMENTOS DE SELECCIÓN DE TRANSMISIONES DE POTENCIA [1,3,10] (25 h)

Clasificación de las transmisiones de potencia, Fundamentos de selección y cálculo de las transmisiones por correa. Fundamentos de selección y cálculo de las transmisiones por cadena.
Fundamentos de selección y cálculo de las transmisiones dentadas cilíndricas. Fundamentos de selección y cálculo de las transmisiones dentadas cónicas. Fundamentos de selección y cálculo de las transmisiones de tornillo sinfín. Clasificación y selección de acoples para árboles de transmisiones. Selección de variadores de velocidad. Selección de reductores.

Capítulo V. DISEÑO DE ÁRBOLES [1,3,10] (10h)

Cálculo de resistencia estática de los árboles. Diseño constructivo de los árboles. Cálculo de los árboles a la fatiga. Cálculo de los árboles a la rigidez. Vibraciones en los árboles.

Capítulo VI. SELECCIÓN DE RODAMIENTOS [1,3,4, 10] (5 h)

Clasificación de los rodamientos, Cargas de trabajo sobre los rodamientos, Consideraciones de montaje de los rodamientos. Ejemplos de montaje.

PRÁCTICA 1. Introducción a las herramientas de simulación (2 horas)
PRÁCTICA 2. Concentradores de esfuerzo. (2 horas)
PRÁCTICA 3. Esfuerzos y deformaciones y factor de seguridad. (2 horas)
PRÁCTICA 4. Modelo de materiales SN. (2 horas)
PRÁCTICA 5. Fatiga de alto ciclaje
PRÁCTICA 6. Ingeniería asistida para diseño de transmisiones (2 horas)
PRÁCTICA 7. Ingeniería asistida para poleas y cadenas (2 horas)
PRÁCTICA 8. Ingeniería asistida para engranajes rectos y helicoidales (2horas)
PRÁCTICA 9. Ingeniería asistida para árboles
PRÁCTICA 10. Ingeniería asistida para selección de rodamientos y elementos complementarios.

5. Requisitos

Resistencia de Materiales y laboratorio, Dibujo con herramientas computacionales, Mecanismos de máquinas herramienta.

6. Recursos

Aulas de clase, Taller de Máquinas y Herramientas, salas de computadores, Programas computacionales, biblioteca, internet, recursos audiovisuales.

Bibliografía:

1. Romero, P. C. A.; Calle, T. G. Diseño de Elementos de Máquinas. UTP. Pereira, 2005.
2. Vanegas, L.V. Diseño de Elementos de Máquinas. Editorial UTP, Pereira, 2018.
3. Norton, R.L. Diseño de Máquinas. 4a ed. Ed. Prentice-Hall (Pearson), México 2011.
4. Budynas, R.G. y Nisbett, J.K. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. 9a ed. McGraw-Hill, México q2012.
5. Mott, R.L. Diseño de Elementos de Máquinas. 4a ed. Pearson - Prentice Hall, 2006.
6. Juvinall, R.C. Diseño de Elementos de Máquinas. 2a ed. Limusa Wiley, 2017.
7. Faires, V. M. Diseño de Elementos de Máquinas, Limusa, México: 1995.
8. Hall, A. S. y otros. Diseño de Máquinas, serie Schaum. McGraw-Hill. Méxic
9. Jiménez, L. Prontuario de Ajustes y Tolerancias. Marcombo, Barcelona 1981
10. Ocampo Gil, L.H. Diseño de Accionamientos y Transmisiones de Máquinas. UTP, Pereira 1993.

Catálogos

ACEROS S.A.

Catálogos de fabricantes de rodamientos como SKF, SNR, NGK, TIMKEN

Páginas web de apoyo

www.iec.skf.com

www.mit.com

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

1. Clases magistrales.
2. Utilización de ejercicios tipo de cada tema.
3. Estudio de casos aplicados.
4. Ensayos de laboratorio.
5. Lecturas de libros, artículos y reflexiones personales.
6. Tutoriales.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Prácticas de laboratorio relacionados con los temas expuestos en el contenido.

9. Métodos de aprendizaje

Se usará la metodología basada en los resultados realizando una verificación de los logros alcanzados en cada capítulo y del proceso total.

Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos.

10. Evaluación

2 Exámenes parciales, Informes escritos relacionados con el análisis, la interpretación y la presentación de datos experimentales de cada una de las prácticas de laboratorio, Trabajo Final.