

Nombre y código de la asignatura		FUNDAMENTOS DE DISEÑO MECÁNICO (IM723)					
Área académica		Diseño y Construcción de Máquinas					
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
7	3	IM514, IM612, IM623	4	0	4	5	9

Año de actualización de la asignatura: 2018

<p>1. Breve descripción Diseñar, seleccionar, calcular, modelar y simular elementos y sistemas mecánicos y estructurales</p>
<p>2. Objetivos 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</p> <p>Correspondencia con los objetivos del programa: Preparar profesionales con una sólida formación en los conceptos, en la lógica, en los métodos y la teoría disciplinaria y profesional Formar profesionales con las competencias genéricas y disciplinares, de tal manera que éstas le permitan desempeñarse con idoneidad en diferentes contextos, bajo principios éticos y morales, con compromiso y responsabilidad económica, social y ambiental, promoviendo el desarrollo sostenible del país y de la comunidad</p>
<p>3. Resultados de aprendizaje de asignatura Competencias específicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver problemas de manera autónoma con base en los procedimientos, leyes y lenguajes de las matemáticas, la física, la química y la biología Aplicar conceptos, variables y ecuaciones relativos a los esfuerzos, deformaciones y la falla de los materiales 2. Determinar las zonas y puntos críticos de los elementos de máquinas y sus estados de esfuerzo 3. Seleccionar y aplicar la teoría de falla adecuada de acuerdo al material, tipo de carga y otras condiciones del problema 4. Modelar apropiadamente las condiciones de elementos mecánicos de manera analítica y utilizando software de ingeniería de elemento finitos 5. Realizar el diseño constructivo y determinar dimensiones, materiales, factores de seguridad o cargas máximas de elementos de máquinas 6. Calcular los esfuerzos hertzianos en problemas de esfuerzos de contacto 7. Determinar las tolerancias y ajustes de piezas, con base en las normas ISO, y calcular los esfuerzos generados por dichos ajustes 8. Diseñar integralmente árboles de transmisión de potencia, chavetas y anillos de retención 9. Elaborar memorias de cálculo, poniendo atención al contenido; estructura; procedimiento; resultados; redacción y flujo de ideas; presentación; ortografía; uso de variables, unidades, signos de puntuación, tablas, ecuaciones y figuras <p>Otras competencias por formar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar, plantear y solucionar problemas 2. Diseñar, modelar y simular elementos y sistemas mecánicos y estructurales 3. Diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de limitaciones realistas tales como económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufactura y sostenibilidad 4. Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, en la solución de problemas prácticos de ingeniería
<p>4. Contenido CAPÍTULO 1 TEORÍAS DE FALLA ESTÁTICA ^[1] (~20 horas)</p>

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. Utilización de herramientas CAE.

CAPÍTULO 2 TEORÍAS DE FALLA POR FATIGA ^[1] (~12 horas)

Concepto 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. Utilización de herramientas CAE.

CAPÍTULO 3 ESFUERZOS DE CONTACTO ^[1] (~2 horas)

Introducción. Esfuerzos de contacto: contacto esfera - esfera, cilindro – cilindro y general. Fatiga superficial. Desgaste de los elementos de máquinas.

CAPÍTULO 4 AJUSTES Y TOLERANCIAS ^[1] (~6 horas)

Ajustes y tolerancias: definiciones sobre tolerancias y ajustes. Clases de ajustes. Sistema ISO de ajustes y tolerancias: calidad, ajustes preferentes, sistemas de agujero o eje normal básico.

Esfuerzos debidos a los ajustes de interferencia: presión de contacto, esfuerzos radiales y tangenciales (Birnie y Lamé). Fuerza axial para montaje. Momento de torsión. Calentamiento y enfriamiento.

CAPÍTULO 5 DISEÑO DE ÁRBOLES DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA ^[1] (~14 horas)

Árboles: descripción, accesorios, consideraciones constructivas, planos constructivos, materiales. Diagramas de carga axial, momento flector y de torsión de un árbol. Resistencia a las cargas pico. Resistencia a las cargas de fatiga: método von Mises, método propuesto por Faires, norma ANSI/ASME B106.1M-1985. Diseño de árboles por rigidez torsional, lateral y angular. Análisis modal. Tipos y diseño de chavetas. Selección de tornillos de fijación.

CAPÍTULO 6 TORNILLOS DE UNIÓN Y RESORTES ^[1] (~2 horas)

Tornillos de unión: métodos de fijación. Roscas: nomenclatura, dimensiones, tipos, ajustes, materiales, resistencia.

Resortes: descripción, funciones, tipos, configuraciones y materiales. Etapas del diseño de un resorte helicoidal a tracción y a compresión.

Nota: las horas son aproximadas y no contemplan el tiempo destinado a las evaluaciones

5. Recursos

Recursos:

Computadores, Internet, software de diseño e ingeniería asistidos por computador y recursos audiovisuales

Bibliografía:

1. Vanegas, L.V. Diseño de Elementos de Máquinas. Editorial UTP, Pereira, 2018.
2. Norton, R.L. Diseño de Máquinas. 4ª ed. Ed. Prentice-Hall (Pearson), México 2011.
3. Budynas, R.G. y Nisbett, J.K. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. 9ª ed. McGraw-Hill, México 2012.
4. Mott, R.L. Diseño de Elementos de Máquinas. 4ª ed. Pearson - Prentice Hall, 2006.
5. Juvinall, R.C. Diseño de Elementos de Máquinas. 2ª ed. Limusa Wiley, 2017.
6. Jiménez, L. Prontuario de Ajustes y Tolerancias. Marcombo, Barcelona 1981

6. Actividades

- Clases magistrales, interactuando con el estudiante, haciéndolo partícipe de su proceso de formación
- Solución de problemas enfocados a afianzar los conceptos y a desarrollar habilidades analíticas
- Solución integral de problemas prácticos de diseño mecánico
- Desarrollo dirigido de talleres o actividades de aprendizaje activo en forma individual o en grupo
- Visita técnica (si es posible)

7. Trabajos en laboratorio y proyectos

No se realizan trabajos en laboratorio

8. Métodos de enseñanza-aprendizaje

Se usarán metodologías activas de aprendizaje y aprendizaje basado en problemas y proyectos. Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos.

Algunos ejemplos tendrán un enfoque de aplicación en el ejercicio profesional

9. Evaluación

Evidencia de conocimiento: dos (2) o tres (3) exámenes parciales (50 a 70% en total) y un examen final de toda la asignatura (20 a 30%), con los que se evalúe la idoneidad con la cual se ejecutan las competencias. Estas evaluaciones estarán diseñadas teniendo en cuenta las competencias, los criterios de desempeño y los saberes esenciales

Evidencia de producto: memorias de cálculo, video o presentación, y si es posible un prototipo, relativo al diseño de un dispositivo mecánico; esto se debe desarrollar en equipos (10 a 15%)

Evidencia de desempeño: exposición oral sobre el diseño del dispositivo mecánico (5%)