

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

Primer semestre de 2011 (1 de febrero de 2011)

MATERIA : **DISEÑO I** (Área: Diseño y Construcción de Máquinas)
CÓDIGO : IM703
PROFESOR : Libardo Vanegas Useche
REQUISITOS : IM503 (Resistencia de Materiales I) y IM544 S (Mecánica de Maquinaria)

1. OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el estudiante *deberá* estar capacitado para:

- Entender ciertos conceptos, variables y ecuaciones: (i) para el cálculo de esfuerzos u otras variables asociadas al diseño de elementos de máquinas, y (ii) que rigen la falla de los materiales.
- Hallar los puntos críticos de los elementos de máquinas y sus estados de esfuerzo.
- Determinar dimensiones, materiales, factores de seguridad o cargas máximas de elementos de máquinas.

2. CONTENIDO

PARTE 1: CARGAS ESTÁTICAS

CAPÍTULO 3 DISEÑO CON CARGAS ESTÁTICAS SIMPLES (~9 horas)

Repaso de resistencia de materiales: esfuerzo normal y cortante. Cargas simples: axial, flexión (diagramas de cizalladura y momento), torsión (en secciones circulares huecas y macizas, tubos de pared delgada y secciones rectangulares) y cizalladura. Análisis de puntos críticos. Esfuerzos y deformaciones.

Introducción al diseño: propiedades de los materiales, diagrama esfuerzo-deformación del acero. Esfuerzo de diseño y factor de seguridad. Par de torsión para transmisión de potencia. Fuerza axial excéntrica. Concentradores de esfuerzos. Tablas de diseño. Materiales: tipos, clasificación de aceros, aplicaciones.

CAPÍTULO 4 DISEÑO CON CARGAS ESTÁTICAS COMBINADAS (~9 horas)

Repaso de resistencia de materiales: esfuerzos combinados (cargas combinadas, estados de esfuerzos (general, biaxial, uniaxial)). Circunferencias de Mohr. Diagramas de carga axial, momento flector y torsor de un árbol.

Introducción al diseño – cargas combinadas: teorías de falla estática: esfuerzo principal máximo, Mohr modificada, esfuerzo cortante máximo, esfuerzo cortante octaédrico. Esfuerzos equivalentes.

CAD/CAE: nociones sobre la teoría de elementos finitos, software CAD/CAE.

PARTE 2: CARGAS VARIABLES

CAPÍTULO 5 TEORÍA DE FATIGA (~9 horas)

Falla por fatiga. Variación de esfuerzos. Diagrama de Wohler. Límite de fatiga. Curvas de diseño por fatiga: Soderberg y Goodman. Resistencias a la fatiga. Factores que reducen la resistencia a la fatiga. Diseño para vida infinita y finita. Esfuerzos combinados variables.

CAPÍTULO 6 ESFUERZOS DE CONTACTO (~1 hora)

Introducción. Esfuerzos de contacto: esfera - esfera, esfera y superficie plana, cilindro - cilindro, cilindro y superficie plana. Resistencia a los esfuerzos de contacto, desgaste de los elementos de máquinas.

PARTE 3: APLICACIONES Y OTROS TEMAS

CAPÍTULO 7 DISEÑO DE ÁRBOLES (DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA) (~6 horas)

Árboles, accesorios y consideraciones constructivas. Diseño por resistencia: diseño preliminar, diseño por fatiga; estudio de las diferentes fórmulas usadas. Diseño de árboles por rigidez torsional, lateral y angular.

CAPÍTULO 8 DISEÑO DE TORNILLOS

(~4 horas)

Tornillos de potencia: momento de giro, eficiencia. Diseño de tornillos por aplastamiento, flexión, corte, carga axial, esfuerzos combinados y pandeo. Diseño de tuerca.

Tornillos de unión: elementos de fijación. Roscas: nomenclatura, dimensiones, tipos, ajustes. Cálculo de tornillos: tracción inicial desconocida, tracción inicial conocida, par de apriete, tracción inicial, análisis elástico de tornillos para juntas. Materiales para elementos roscados.

CAPÍTULO 9 DISEÑO DE RESORTES

(~1 hora)

Introducción. Esfuerzos en un resorte helicoidal. Deformación. Altura sólida y libre. Ángulo de hélice. Factor de tamaño. Carga de pandeo. Diseño de un resorte helicoidal a tracción y a compresión. Resorte helicoidal sometido a torsión. Resorte de ballestas.

CAPÍTULO 10 AJUSTES Y TOLERANCIAS

(~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: esfuerzos radiales y tangenciales. Fuerzas y momentos de torsión. Calentamiento y enfriamiento.

3. METODOLOGÍA

Exposición de los capítulos en el siguiente orden: 3, 4, 10, 5, 6, 7, 8, 9. Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones sino también en el **entendimiento** de éstas. Solución de ejemplos donde se aplique la teoría expuesta. Se espera que el estudiante pregunte, haga los aportes que considere necesarios, asista a consulta si es necesario y resuelva los problemas propuestos por el profesor. Además, el estudiante debe repasar o estudiar algunos temas propuestos.

4. EVALUACIÓN

				Fecha tentativa
- EXÁMENES PARCIALES	1 ^{er} Parcial: Capítulo 3	.....	15%	25/02/11
	2 ^o Parcial: Capítulos 4 y 10	.....	19%	8/04/11
	3 ^{er} Parcial: Capítulos 5 y 6	.....	19%	6/05/11
	4 ^o Parcial: Capítulos 7 y 8	.....	19%	S.M.
- EXAMEN FINAL	Toda la materia	.....	19%	
- TAREA DE DISEÑO	.....		9%	

Nota: pueden programarse pruebas cortas con un porcentaje máximo del 25% de la nota del parcial correspondiente al tema evaluado.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] NORTON, Robert L. *Diseño de Máquinas*. Ed. Prentice-Hall (Pearson), México. 1999. *
- [2] BUDYNAS y NISBETT. *Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley*. 8^a Ed. McGraw-Hill, México 2008. *
- [3] FAIRES, Virgil Moring. *Diseño de Elementos de Máquinas*. 4^a Edición. 1960. Editorial Limusa.*
- [4] SCHAUM'S. *Diseño de Máquinas: Teoría y Problemas*. McGraw-Hill.
- [5] JIMÉNEZ, Luis. *Prontuario de Ajustes y Tolerancias*. Marcombo, Barcelona. 1967

6. OTROS TEXTOS SOBRE DISEÑO

SLAYMAKER. Diseño y Análisis de Elementos de Máquinas.*
VALLANCE. Design of Machine Members.*
JUVINALL. Stress, Strain and Strength.
JUVINALL. Fundamentos de Diseño para ingeniería mecánica, 1991*
JENSEN. Dibujo y Diseño de Ingeniería. 1973*
DEUTSCHMAN. Diseño de Máquinas: teoría y práctica, 1991.*
NIEMANN. Tratado Teórico Práctico de Elementos de Máquinas.
BERNARDO DE QUIROS. Cálculo Rápido de Muelles y Resortes.
MOTT, R. Diseño de Elementos de Máquinas. 2^a Ed. 1995.

SPOTTS. Elementos de Máquinas, 1999*
DOBROVOLSKI. Elementos de Máquinas. 1970*
P. ORLOV. Ingeniería de Diseño I y II.
BLACK, Paul y ADAMS. Machine Design. 1955*
FRATSCHNER. Elementos de Máquinas.
ROYLANCE. Engineering Design.*
ORTHWEIN, W. Diseño de Componentes de Máquinas, 1996 (*en inglés)

* Se encuentran en la biblioteca de la U.T.P.