

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 1 DE: 7
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>Universidad Central de Venezuela Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Departamento de Diseño Unidad Docente y de Investigación Diseño de Máquinas</p> <p>Asignatura</p> <p>Diseño de Máquinas I</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005					

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 2 DE: 7
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
1. PROPÓSITO					
<p>El diseño de elementos es una de las ramas de actividades más amplias dentro del ejercicio de la Ingeniería Mecánica. En el diseño mecánico, el ingeniero crea un sistema que satisface una necesidad en particular, considerando la forma, seguridad, ecología y los aspectos socioeconómicos de su producción y uso. En consecuencia, el propósito de la enseñanza del diseño de elementos de máquinas es el de proveer y capacitar al futuro ingeniero mecánico, de amplios conocimientos de cálculo, que complementado, con otras disciplinas de la especialidad permitan concebir a partir de lo simple un sistema o dispositivo mecánico.</p>					
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE					
2.1 Objetivo general					
<p>Los objetivos generales del curso están estructurados en los temas que corresponden a diseño de ejes y árboles, elementos roscados, uniones soldadas, resortes mecánicos y engranajes rectos.</p>					
2.2 Objetivos específicos					
Tema 1. Diseño de ejes y árboles.					
Al concluir del Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer geometrías y dimensiones razonables de ejes y árboles de acuerdo a la gama de elementos que transmiten potencia, previendo la ubicación segura de ellos, la transmisión de potencia en forma confiable y las distintas combinaciones de carga, satisfaciendo especificaciones de resistencia y consideraciones de instalación. • Considerar los factores de concentración de esfuerzos y de fatiga en el diseño de ejes y árboles. • Especificar esfuerzos admisibles de diseño propios para los ejes y los árboles. 					
Tema 2. Tornillos de potencia y tornillos de fijación.					
Al concluir del Tema 2, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la geometría de la rosca de un tornillo de potencia (rosca cuadrada, ACME y trapezoidal). • Describir la geometría de las roscas estándar de los tornillos de fijación en los sistemas métricos y unificados. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 3 DE: 7
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar tablas de dimensiones para roscas estándar en los sistemas métricos y unificados. • Describir el funcionamiento de un tornillo de potencia y la forma general de roscas cuadradas, ACME y roscas trapezoidales, según se usan en estos tornillos. • Calcular el momento de torsión que hay que aplicarle a un tornillo de potencia para elevar o bajar una carga. • Verificar la condición de auto-aseguramiento de un tornillo de potencia. • Describir el proceso de cálculo de un tornillo de potencia y su respectiva tuerca, para un conjunto específico de requisitos relativos a carga, velocidad y seguridad. • Distinguir entre un perno y un tornillo de potencia. • Enumerar y describir los tipos de tornillos y sus acabados superficiales. • Describir los tipos de tornillos de ajustes e indicar su uso. • Describir los tipos de dispositivos para evitar que una tuerca en un tornillo se afloje. • Definir carga de prueba, carga de apriete (precarga) y torque de apriete, según se utilizan para pernos y tornillos. • Analizar y diseñar ensambles atornillados solicitados centroidal o excéntricamente bajo cargas estáticas y/o dinámicas utilizando tablas de dimensiones y materiales, y dibujar el diagrama de deformación de la unión. <p>Tema 3. Uniones soldadas. Al concluir del Tema 3, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar los electrodos para una junta soldada según su resistencia. • Enumerar los tipos de uniones soldadas y los tipos de cordones. • Diseñar y analizar juntas soldadas sometidas a cargas estáticas y variables de tipo axial, cortante, torsión y flexión. <p>Tema 4. Resortes mecánicos. Al concluir del Tema 4, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir distintos tipos de resortes mecánicos tales como: helicoidales de compresión, de tracción, de torsión, plano, de barra de torsión, el de fuerza cortante, el de potencia y el de ballesta. • Diseñar y analizar resortes helicoidales de compresión, tracción y torsión según las condiciones de carga-deformación, estabilidad, vida útil, tamaño y condiciones ambientales. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
Último Período Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005					

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 4 DE: 7
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4

Tema 5. Engranajes rectos.

Al concluir del Tema 5, el alumno debe ser capaz de:

- Definir interferencia y razón de contacto, y aplicarlos en el diseño de cinemático de engranajes rectos.
- Emplear la nomenclatura de las normas AGMA (American Gear Manufacturers Association), en el diseño y aplicación de engranajes rectos.
- Calcular los esfuerzos normales por flexión en dientes de engranajes y determinar la resistencia.
- Analizar la fatiga de superficie de los dientes de engranaje y determinar su durabilidad.
- Emplear los procedimientos recomendados en la literatura especializada, por ejemplo AGMA, para diseñar engranajes rectos y seleccionar los materiales adecuados según ASTM adecuados para prestar servicio especificado.
- Diseñar trenes de engranajes.

3. EVALUACIÓN

El rendimiento del estudiante para el logro de los objetivos planteados se evaluará mediante la realización de las siguientes pruebas:

- Como mínimo dos exámenes parciales, cuyo promedio constituirá la nota previa, la cual deberá ser mayor o igual a diez (10) puntos y valdrá el sesenta por ciento (60%) de la calificación definitiva.
- Un proyecto donde se apliquen los conocimientos adquiridos durante el curso, cuya calificación valdrá el veinte por ciento (20%) de la nota definitiva.
- Un (1) examen final, cuya calificación valdrá el veinte por ciento (20%) de la nota definitiva. La nota mínima aprobatoria es de diez (10) puntos.
- Un (1) examen de reparación, para los estudiantes que no hayan obtenido la nota mínima aprobatoria, cuya calificación valdrá el 100%, de la nota definitiva.

Las pruebas serán en bases a respuestas, a preguntas y/o resolución de problemas y , eventualmente se podrán aplicar evaluaciones en base a trabajos complementarios o tareas.

4. CONTENIDO

4.1 Sinóptico

Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	Último Período
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 5 DE: 7
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>Diseño de ejes y árboles. Diseños de elementos roscados. Uniones soldadas. Resortes mecánicos. Engranajes rectos.</p> <p>4.2 Detallado</p> <p>Tema 1. Diseño de ejes y árboles. Determinación de la configuración geométrica de un eje o árbol. Análisis de carga estáticas y dinámicas. Concentración de esfuerzos. Consideraciones de rigidez. Generalidades. Aplicar las ecuaciones de cálculo de factores de seguridad bajo esfuerzos combinados variables en el tiempo. Criterios de: Von Mises-Soderberg, τ_{max}-Soderberg. Ejemplos de diseño.</p> <p>Tema 2. Tornillos de potencia y tornillos de fijación. Introducción. Nomenclatura y tipos de roscas. Cálculo de tornillos de potencia: momento de torsión necesario para subir y bajar la carga. Tornillo de potencia con cojinete o collarín. Cálculo de la eficiencia. Verificación de la condición de auto-aseguramiento. Cálculo de los tornillos de fijación: esfuerzos cortantes y normales en los pernos; resistencia de prueba; precarga; cargas estáticas y dinámicas; diagrama de deformación de la unión; grupo de pernos solicitados a corte; grupo de tornillos bajo carga excéntrica; uniones tipo brida. Cálculo de tuercas. Relación entre el momento de ajuste y la pre-tensión.</p> <p>Tema 3. Uniones soldadas. Introducción. Tipos de uniones soldadas. Resistencia de uniones soldadas y selección de electrodos según normas. Torsión en uniones soldadas. Flexión en uniones soldadas. Fatiga en uniones soldadas.</p> <p>Tema 4. Resortes mecánicos. Introducción. Tipos de resortes. Esfuerzos que se producen en resortes helicoidales. Efecto de curvatura. Deformación de resortes helicoidales. Resortes helicoidales de tensión. Resortes helicoidales de compresión. Estabilidad. Materiales para resortes. Frecuencias críticas de los resortes helicoidales. Cargas de fatiga. Resortes helicoidales de torsión. Diseño de resortes helicoidales.</p> <p>Tema 5. Engranajes rectos. Antecedentes históricos. Geometría y nomenclatura. Interferencia y razón de contacto. Análisis de la fuerza de engranaje. Resistencia del diente de engranaje. Análisis básico de los esfuerzos por flexión en</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 6 DE: 7
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>dientes de engranajes. Análisis de la resistencia a la flexión en dientes de engranajes. Análisis de la fatiga en la superficie de dientes de engranajes. Durabilidad de la superficie de dientes de engranajes. Procedimientos de diseño de engranajes rectos. Materiales para engranaje. Trenes de engranajes.</p> <p>5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES</p> <p>Para la consecución de los objetivos planteados, el curso está dividido en dos sesiones semanales de dos horas cada una. En las sesiones el profesor expondrá los conceptos indicados en los contenidos, los cuales deberán ser estudiados con anterioridad por los alumnos. Durante su exposición, el profesor realizará preguntas para comprobar que los estudiantes leyeron previamente los tópicos del tema. Adicionalmente, estas formulaciones se consolidan mediante el planteamiento y solución de ejercicios típicos.</p> <p>Por otra parte el estudiante debe asignar tiempo para realizar lecturas teóricas y resolver ejercicios que se encuentran en la bibliografía del curso.</p> <p>6. MEDIOS INSTRUCCIONALES</p> <p>Para el logro de los objetivos el docente puede recurrir a exposiciones en pizarra, transparencias, material impreso (guías y textos indicados en la bibliografía) y/o material multimedia (presentaciones y animaciones) que muestren la deducción de la formulación sobre la que se sustentan el modelado de los sistemas en estudio y su aplicación en la solución de ejercicios típicos.</p> <p>7. REQUISITOS</p> <p>Formales: Mecánica de Sólidos II (4822). Académicos: Dominar los principios básicos de la Mecánica clásica y aplicar las ecuaciones de la estática, cinemática y dinámica para establecer las sollicitaciones que se ejercen sobre un elemento de máquina, dispositivo o estructura. Calcular los esfuerzos y deformaciones que se presentan en estos componentes debido a las cargas a que están sometidas, de acuerdo a la aplicación de principios de Mecánica de Sólidos.</p> <p>8. UNIDADES</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer	
				Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño																														
ASIGNATURA: Diseño de Máquinas I				CÓDIGO: 4812	PAG: 7 DE: 7																													
REQUISITOS: Mecánica de Sólidos II (4822).					UNIDADES: 4																													
HORAS																																		
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO																													
3	1				4																													
La materia tiene un total de cuatro (4) unidades.																																		
9. HORAS DE CONTACTO																																		
El contenido temático se dicta durante un semestre en dos sesiones de dos horas cada una. Estas cuatro (4) horas se distribuyen en tres (3) horas de teoría y una (1) de práctica, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.																																		
10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tema</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>Totales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas Totales</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Horas de Teoría</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Horas de Práctica</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>							Tema	1	2	3	4	5	Totales	Horas Totales	12	12	10	12	14	60	Horas de Teoría	9	9	7	9	11	45	Horas de Práctica	3	3	3	3	3	15
Tema	1	2	3	4	5	Totales																												
Horas Totales	12	12	10	12	14	60																												
Horas de Teoría	9	9	7	9	11	45																												
Horas de Práctica	3	3	3	3	3	15																												
11. BIBLIOGRAFÍA																																		
11.1 Texto basico																																		
Shigley E. y Mischke. Ch. 1992. <i>Diseño en Ingeniería Mecánica</i> 5ª Edición. McGraw Hill.																																		
11.2 Textos complementarios																																		
Mott. R. 1992. <i>Diseño de elementos de máquinas</i> 2ª Edición. Prentice Hall.																																		
Spotts, M.F. 1998. <i>Elementos de máquinas</i> 7ª Edición. Prentice Hall.																																		
Orthwein, W.C. <i>Diseño de componentes de Máquinas</i> 1ª Edición. Compañía Editorial Continental, S.A. México.																																		
Juvinal, R. 1992. <i>Fundamentos de Diseño para Ingeniería Mecánica</i> 1ª Edición, Limusa.																																		
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período																												
Profesor (a): P. Cadenas / M. Gudiel / M. Martínez / A. Barragán		Jefe Dpto.: A. Barragán		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005																												
						Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005																												