

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Diseño II
Carrera: Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura: MCF - 0509
Horas teoría-horas práctica-créditos 2 – 4 – 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Culiacán del 14 al 18 de Junio de 2004	Representantes de las academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.
Instituto Tecnológico de Mérida, Orizaba, Pachuca y Tlalnepantla	Academia de Ingeniería Mecánica.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Pachuca del 8 al 12 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Mecánica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica .

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Diseño I	Metodología del diseño Teorías y criterios de fallas Selección de elementos mecánicos
Mecánica de materiales	Esfuerzos Deformaciones Métodos de energía
Física I	Equilibrio de cuerpos rígidos.
Metrología	Símbolos de uniones soldadas Ajustes
Contabilidad y Costos	Métodos de costeo

Posteriores	
Asignaturas	Temas
Materia Terminal	

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Desarrollar su creatividad y habilidad de análisis en la toma de decisiones en la realización de proyectos de diseño mecánico.
- Seleccionar y utilizar los materiales más adecuados para el diseño y fabricación de elementos mecánicos con base en el conocimiento de sus propiedades.
- Formular y evaluar proyectos de diseño, manufactura y mantenimiento en sistemas mecánicos.
- Desarrollar, dirigir y participar en proyectos de investigación tecnológica en las áreas de la Ingeniería Mecánica.
- Utilizar el pensamiento creativo y crítico en el diagnóstico y análisis para la solución de problemas y la toma de decisiones en su ámbito profesional.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Analizará, calculará, seleccionará e integrará diversos elementos mecánicos en el diseño de máquinas, equipos y sistemas mecánicos.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Uniones soldadas y remachadas	1.1 Uniones soldadas a tope y de filete 1.2 Esfuerzos y resistencias en uniones soldadas. 1.3 Carga estática y a la fatiga en uniones soldadas. 1.4 Uniones remachadas. 1.5 Esfuerzos y resistencias en uniones remachadas. 1.6 Carga estática y a la fatiga en uniones remachadas.
2	Tornillos de sujeción y de Potencia.	2.1 Tipos de roscas 2.2 Mecánica de los tornillos de transmisión de potencia 2.3 Eficiencia del tornillo 2.4 Esfuerzos en los tornillos 2.5 Otros tipos de tornillos 2.6 Materiales para tornillos 2.7 Resistencia de la unión 2.8 Rigidez de la unión
3	Resortes	3.1 Generalidades. 3.1.1 Introducción. 3.1.2 Clasificación. 3.2 Materiales para resortes. 3.3 Resortes helicoidales. 3.3.1 Resortes helicoidales a tensión o compresión. 3.3.2 Resortes helicoidales a torsión. 3.3.3 Fatiga en resortes. 3.4 Resortes de hojas. 3.4.1 De una sola hoja. 3.4.2 De hojas múltiples (muelles). 3.5 Selección. 3.5.1 Otros tipos de resortes. 3.6 Manejo de catálogos de fabricantes.
4	Engranajes	4.1 Generalidades 4.1.1 Clasificación 4.1.2 Geometría del engrane 4.2 Análisis de fuerzas

		<ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Engranos rectos 4.2.2 Engranos helicoidales 4.2.3 Engranos cónicos 4.2.4 Tornillo – sinfín 4.2.5 Trenes de engranes 4.3 Resistencia del diente <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Ecuación de Lewis 4.3.2 Ecuaciones de AGMA
5	Embragues y frenos	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Frenos de tambor <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Zapata interna 5.1.2 Zapata externa 5.2 Frenos de cinta 5.3 Frenos y embragues de disco 5.4 Embragues cónicos 5.5 Embragues centrífugos 5.6 Embragues de un solo sentido 5.7 Embragues y frenos de partículas magnéticas, corrientes parásitas y de histerisis 5.8 Convertidor de par 5.9 Consideraciones de energía 5.10 Materiales de fricción 5.11 Fricción y temperatura.
6	Ejes	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Análisis por resistencia. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1 Bajo cargas estáticas. 6.1.2 Bajo cargas dinámicas. 6.2 Restricciones geométricas 6.3 Ejes huecos 6.4 Análisis por rigidez. 6.5 Velocidad crítica. 6.6 Materiales para ejes 6.7 Flechas flexibles 6.8 Cigüeñales. <ul style="list-style-type: none"> 6.8.1 Análisis por resistencia.
7	Volantes	<ul style="list-style-type: none"> 7.1 Volantes. 7.2 Diagramas de demanda de energía. 7.3 Energía de transferencia. 7.4 Dimensionamiento. 7.5 Materiales para volantes
8	Proyecto de diseño	<ul style="list-style-type: none"> 8.1 Proyecto que integrará los conocimientos adquiridos en este curso y los anteriores relacionados

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Dibujo
 - Dimensionamiento
 - Representación de ajustes, tolerancias y acabados superficiales
 - Representación de componentes, conjuntos y sistemas mecánicos
- Física
 - Equilibrio del cuerpo rígido.
 - Análisis estructural
- Diseño I
 - Teorías de falla
 - Selección de elementos estándar
 - Filosofía del diseño
 - Selección de materiales
- Mecánica de materiales I
 - Esfuerzos
 - Deformaciones
 - Métodos de energía
- Procesos de fabricación
 - Procesos de:
 - Formado
 - Maquinado
 - Fundición
 - Uniones
 - Inyección
 - Sinterizado
- Formulación. y evaluación de proyectos
 - Estudio de mercado
 - Estudio Técnico
 - Evaluación económica
- Contabilidad y costos
 - Costos
- Vibraciones Mecánicas
 - Cinemática de la vibración
 - Sistemas libres de 1 grado de libertad
 - Sistemas de un grado de libertad con excitación armónica
 - Balanceo de rotores
 - Sistemas de un grado de libertad con excitación arbitraria
 - Sistemas de varios grados de libertad

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Utilizar programas de computadora en la solución de problemas.
- Utilizar material audiovisual
- Realizar visitas a industrias y centros de investigación donde se realice diseño óptimo y diseño asistido por computadora.
- Asistir por lo menos a un taller sobre el uso de programas de computadora para el análisis de deformación y esfuerzos, tales como: ANSYS, NISA, ALGOR, TKolver, MathCad, etc
- Invitar a egresados para transmitir experiencias relacionadas con los temas del programa.
- Realizar un proyecto mecánico de manera interdisciplinaria.
- Realizar sesiones de análisis para discutir algunos temas de la asignatura (mesas redondas, foros, seminarios, etc.).
- Realizar ensayos, artículos, análisis o resúmenes sobre algunos temas de la asignatura
- Elaborar material didáctico, acetatos, videos, etc. relacionados con el área, para la exposición de sus trabajos e investigaciones

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Realización de exámenes.
- Evaluación de los reportes de las investigaciones realizadas.
- Evaluación de los reportes de visitas.
- Evaluación de la participación y reportes de prácticas.
- Asignar puntaje a la participación en los foros de discusión.
- Asignar puntaje a la participación en clase.
- Evaluación de ejercicios extra clase.
- Ponderar el trabajo extra clase, cuidando la cantidad de trabajo personal.
- Evaluaciones de reportes parciales y final del proyecto

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Uniones soldadas y remachadas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Seleccionará, con base en el análisis de la junta, el tipo de junta a utilizar de entre las soldadas o las remachadas..	<ul style="list-style-type: none">• Realizar actividades de investigación acerca de la soldadura a tope y de filete• Resolver problemas relacionados con esfuerzos y resistencia en uniones soldadas y remachadas.• Resolver problemas relacionados con uniones soldadas y remachadas sueltas	1, 2, 6, 7,8

	uniones soldadas y remachadas sujetas a cargas de fatiga.	
--	---	--

Unidad 2.- Tornillos de sujeción y de potencia.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Seleccionará, con base en el análisis de la junta, los tornillos y/o pernos como elementos de sujeción.</p> <p>Seleccionará también tornillos de potencia con base en la velocidad y la potencia a transmitir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación bibliográfica y de taller o laboratorio sobre diferentes tipos y aplicaciones de tornillos, tuercas y rondanas o arandelas. • Analizar la rigidez de los pernos y/o tornillos, así como la rigidez de la junta. • Resolver problemas relacionados con el cálculo de juntas atornilladas. • Investigar acerca de los principales materiales para la fabricación de tornillos de sujeción. • Estudiar la relación que existe entre la carga a transmitir y su velocidad con la potencia requerida . • Resolver problemas relacionados con el cálculo de tornillos de potencia. • Investigar y hacer una lista de ejemplos de aplicación de tornillos para transmitir potencia. • Investigar acerca de los principales materiales para la fabricación de tornillos de potencia. 	1, 2, 3

Unidad 3.- Resortes.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Analizará, diseñará y/o seleccionará resortes destinados a sistemas mecánicos que serán sometidos a condiciones de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar y analizar los procedimientos para obtener los esfuerzos inducidos en los resortes helicoidales sujetos a cargas axiales y de torsión; estáticas y dinámicas. 	1, 2, 3,6, 8

<p>cargas estáticas y/o dinámicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas relacionados con el dimensionamiento de resortes sujetos a cargas estáticas. • Resolver problemas relacionados con el dimensionamiento de resortes sujetos a cargas dinámicas o de fatiga. • Estudiar y analizar los diferentes tipos de resortes de una sola hoja y de hojas múltiples. • Resolver problemas relacionados con resortes de hojas. • Estudiar otros tipos de resortes como los de espiral, hule, los Belleville, etc. • Investigar y acceder a diversos catálogos para la selección de diferentes tipos de resortes. • Aplicar los criterios de fallas por fatiga en el estudio de resortes helicoidales sometidos a cargas dinámicas como un caso particular de fatiga torsional. 	
--	--	--

Unidad 4.- Engranés

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El alumno conocerá los diferentes tipos de engranes, su aplicación y el diseño de cada uno, así como la potencia a transmitir. Asimismo determinará las fuerzas que actúan en los trenes de engranes generados por los diferentes tipos de engranes y obtendrá las reacciones en los apoyos de los ejes de transmisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes materiales y procesos de fabricación de engranes así como la geometría de los dientes de los mismos. • Estudiar y hacer un resumen de la nomenclatura de los engranes. • Investigar acerca de los diferentes tipos de engranes, sus características y los sistemas de dientes. • Estudiar el efecto de los diferentes tipos de fuerzas que intervienen en un engrane recto. • Determinará el esfuerzo en los dientes de un engrane recto mediante la ecuación de Lewis. • Determinará el esfuerzo en los dientes mediante la ecuación de la AGMA. 	<p>1,2,4,8, 12,13, 14,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Calculará el tamaño del diente. • Estudiar y analizar las diferentes fuerzas que intervienen en un engrane recto, así como el cálculo de la potencia transmitida. • Estudiar los efectos de las fuerzas tridimensionales en los ejes de los engranes y resolver las reacciones en los apoyos de los mismos. • Estudiar las características de los engranes helicoidales, el cálculo de las fuerzas que intervienen en los mismos, así como la potencia transmitida. • Estudiar las diferentes fuerzas que intervienen en un engrane cónico así como el cálculo de la potencia transmitida. • Estudiar las características de los engranes sin fin, el cálculo de las fuerzas que intervienen en los mismos así como la potencia transmitida. • Conocerá la notación de los trenes de engranes. • Estudiar y hacer un resumen acerca de la utilización de los trenes de engranajes, aportando ejemplos. • Resolver problemas relacionados con trenes de engranajes. 	
--	--	--

Unidad 5.- Embragues y frenos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñará el freno o embrague apropiado para cada aplicación específica.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y hacer un resumen acerca de diferentes tipos de embragues y frenos. • Estudiar, en grupos de trabajo los conceptos, normas e hipótesis que se requieren para el diseño de los diferentes tipos de embragues. • Analizar, en grupos de trabajo los conceptos, normas e hipótesis que se requieren para el diseño de los diferentes tipos de frenos. • Aplicará las consideraciones de energía 	1,2,6,11, 12,13,15

	<p>a los diferentes tipos de embragues y frenos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas relacionados con embragues y frenos. 	
--	--	--

Unidad 6.- Ejes y coples.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñará o seleccionará el eje, acoplamiento o elemento flexible adecuado para cualquier aplicación de transmisión de potencia o movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar en grupos de trabajo el comportamiento de ejes sujetos a cargas estáticas. • Analizará ejes bajo cargas de fatiga. • Resolver problemas aplicando teorías de falla dinámica. • Analizar ejes por rigidez. • Resolver problemas aplicando diferentes métodos para el cálculo de deflexiones. • Calcular la velocidad crítica en ejes. • Resolver problemas verificando seguridad en el funcionamiento del eje. • Analizar en grupos de trabajo los requerimientos para el diseño de acoplamientos. 	1,2,7,10

Unidad 7.- Volantes

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñará el volante apropiado para almacenar la energía necesaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborará el diagrama de demanda de energía, en base al tipo de trabajo a desarrollar por una máquina. • Determinará el valor del par medio en base al diagrama anterior. • Calculará la energía de transferencia. • Determinará el momento de inercia del volante. • Dimensionará el volante por inercia y por esfuerzos 	6, 7, 8

Unidad 8.- Proyecto

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Desarrollará un proyecto en el que los conocimientos adquiridos sean aplicados en un caso de diseño con calidad industrial	<ul style="list-style-type: none">• Análisis y discusión de casos reales de diseño mecánico.• Realizar, durante el periodo escolar, el diseño de alguna máquina o equipo con calidad profesional	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11, 12, 13, 14

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Shigley, Joseph y Mischke, Charles. *Diseño en ingeniería mecánica*. México: Editorial Mc Graw Hill. 2003. 6ª edición.
2. Norton, Robert. *Diseño de máquinas*. México: Editorial Prentice may. 1999. 1ª edición.
3. Mott, Robert. *Diseño de elementos de máquinas*. México: Editorial Prentice may. 1995. 2ª edición.
4. Orthwein, William. *Diseño de componentes de máquinas*. México: Editorial C.E.C.S.A. 1996. 1ª edición.
5. DYM. Clive y Little. Patrick. *El proceso de diseño en Ingeniería. Como desarrollar soluciones efectivas*. México: Editorial Limusa Wiley. 2002. 1ª edición.
6. Juvinall, Robert. *Fundamentos de diseño para ingeniería mecánica*. México: Editorial Limusa. Noriega Editores. 1996. 1ª edición.
7. Hamrock, Bernard, Jacobson, Bo y Schmid, Steven. *Elementos de máquinas*. México: Editorial Mc Graw Hill. 2000. 1ª edición.
8. Spotts M.F. *Design of machine elements*. Editorial Prentice Hall. 6ª edición ingles.
9. Catálogos y manuales de fabricantes. *DONGE, TIMKEN, FALK, SKF, GATES, LINK BELT, TORRINGTON, y KOYO*.
10. AHL/OTROS. *Engineering desing*. Espringer-Verlag.
11. Deutschman aaron D. Michels walter J. *Diseño de Maquinas teoría y práctica*. México: Editorial C.E.C.S.A. 1987.
12. Serie Schaum 12. *Teoría y problemas de diseño de maquinas*. Mexico: Editorial. Mc. Graw Hill.
13. Marks. *Manual del ingeniero mecánico*. Editorial John wiley. 8ª edición.
14. *Mechanics Of Engineering Materials*. Editorial Wiley Internacional.
15. Chrstopher Jones. *Metodología del diseño*. Editorial Gustavo Gili.