



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1.- DATOS GENERALES			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (U A)			Clave de la U A
Diseño y Manufactura CAD-CAM			17568
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso - Taller	Optativa	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
17429 Dibujo industrial Asistido por Computadora		No tiene	
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica			
Departamento		Academia a la que pertenece	
Mecánica Eléctrica		Ingeniería Mecánica	
Elaboró o revisó		Fecha de elaboración o revisión	
Liudmila Oleynikova, José Nieves Carrillo Castillo, Hiram Covarrubias Ochoa		20 de julio de 2017	



2.- DESCRIPCIÓN		
Presentación (propósito y finalidad de la U A o asignatura)		
<p>Diseño y Manufactura CAD-CAM es un curso teórico-práctico. Tiene como propósito desarrollar diseños de sistemas mecánicos mediante la aplicación de las tecnologías CAD, (Computer Aided Design, en español, diseño asistido por computadora), y la fabricación asistida por computadora, también conocida por las siglas en inglés CAM (Computer Aided Manufacturing). La presente Unidad de Aprendizaje tiene el propósito de desarrollar en el alumno las habilidades para diseñar y construir elementos mecánicos a partir de las tecnologías CAD-CAM.</p> <p>El diseño y fabricación con ayuda de programas de computación, comúnmente llamado CAD-CAM, es una tecnología que podría descomponerse en numerosas disciplinas, pero, en general, abarca el diseño gráfico, el manejo de bases de datos para el diseño y la fabricación, con máquinas herramientas de control numérico, robótica y visión computarizada.</p>		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
	<p>Capacidad de trabajar con software que se utiliza en la tecnosfera y aprender a manejar programas de diseño mecánico. El alumno conoce los sistemas principales de CAD-CAM y es capaz de utilizarlos, al realizar proyectos de diseño mecánico, aplicando los principios del método de elementos finitos, utilizando Software: SolidWorks, APMWinmashine y Ansys, Capacidad de trabajar con catálogos de los fabricantes de insumos de tecnología mecánica.</p>	
Competencias a desarrollar en la U A o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Desarrolla proyectos de diseño mediante programas de diseño y manufactura asistidos por computadora. Toma decisiones en la selección de la mejor solución a un problema de diseño mecánico.</p>	<p>Diseña sistemas mecánicos mediante programas de diseño mecánico asistido por computadora. Elabora programas de procesos de manufactura mediante el uso de programación asistida por computadora.</p>	<p>Aplica las normas de diseño mecánico internacionales. Crear mecanismos básicos. Trabaja con software que utilizan en la tecnosfera.</p>



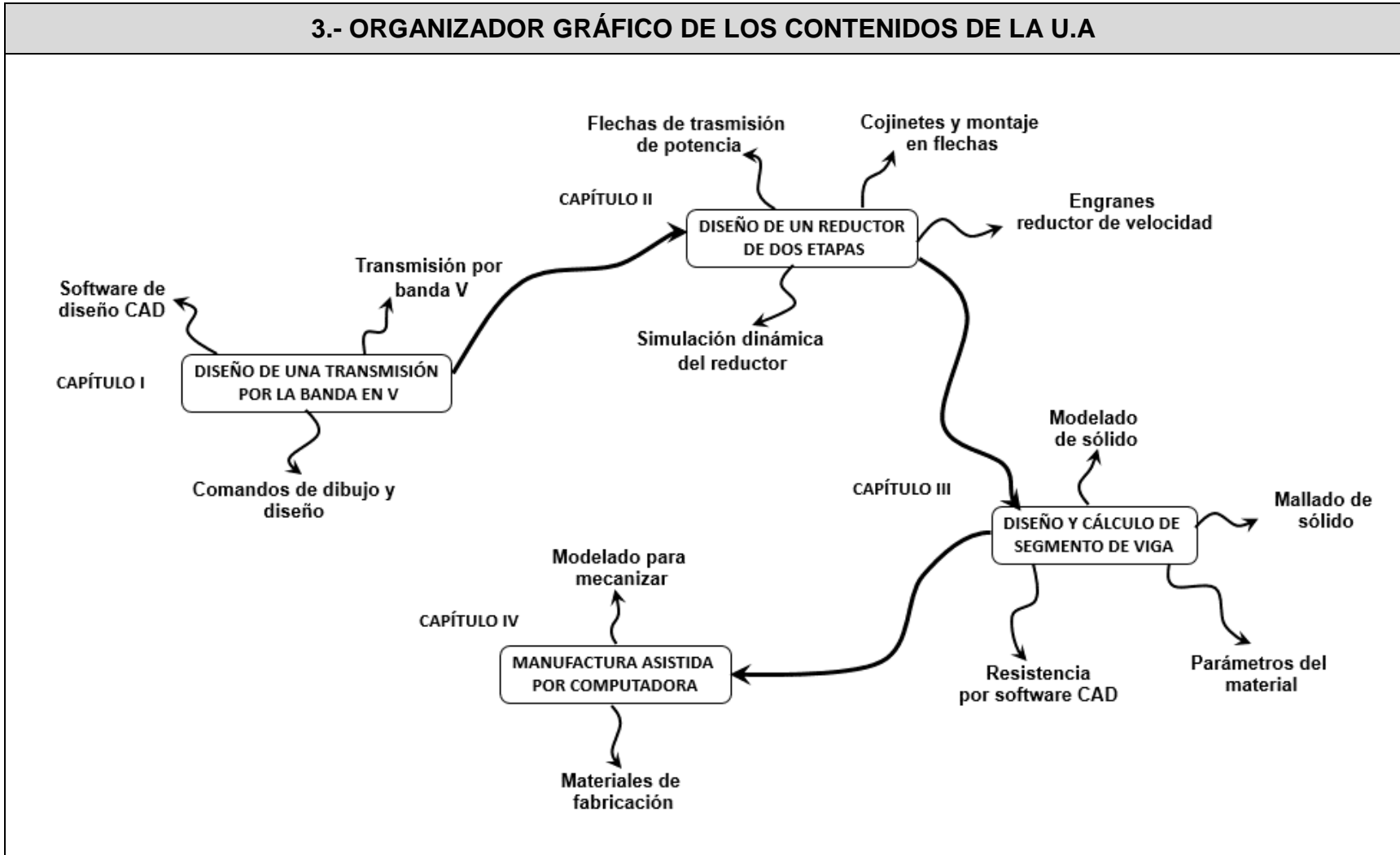
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Trabaja en equipo para alcanzar metas comunes.		Aplica el proceso de diseño mecánico a las necesidades emergentes en la industria metalmecánica.
Tipos de saberes a trabajar		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Normas de dibujo técnico. Leyes fundamentales de mecánica. Criterios de diseño mecánico como es: resistencia, confiabilidad, funcionalidad, utilidad, métodos de fabricar y comercializar.</p>	<p>Desarrolla planos de diseño mecánico de acuerdo a la normatividad del dibujo técnico. Diseña mecanismos y elementos de máquina mediante el uso de programas de diseño. Programa la fabricación de elementos mecánicos mediante el uso de la programación.</p>	<p>Actúa de manera responsable y profesional. Propone soluciones a los problemas emergentes en la vida profesional. Cuida la integridad personal y de su ámbito laboral.</p>

Producto Integrador Final de la U A
<p>Título del Producto: DISEÑO Y MANUFACTURA CAD-CAM</p> <p>Objetivo: Aplicar la teoría básica sobre transmisión de la potencia, criterios de resistencia, estándares mundiales de las dimensiones y tolerancias, utilizando software modernos industriales.</p> <p>Descripción: Desarrollar un proyecto de diseño mecánico mediante un programa de diseño especializado y establecer los procesos de fabricación de las piezas mediante un programa de manufactura. Las herramientas de software a utilizar serán definidas por el docente.</p>



3.- ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA U.A





4.- SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDAD TEMÁTICA				
UNIDAD TEMÁTICA 1: DISEÑO DE UNA TRANSMISIÓN POR LA BANDA EN V				
<p>Objetivo de la unidad temática: Realizar un proyecto de diseño mecánico de transmisión por la banda, utilizando un software de diseño.</p> <p>Introducción: En esta unidad temática se exponen los criterios que deben cumplir los dibujos técnicos, con tolerancias de tipo dimensional, geométrica y acabado superficial. El docente debe elegir el software de diseño a trabajar durante el curso, entre los recomendados se consideran el uso del SOLIDWORKS, APM WinMachine y el ANSYS, aplicarlo al desarrollo del diseño de un mecanismo de transmisión por banda.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
1. Conocimiento del software de diseño (elegido para trabajar). 1.1. Descripción de los comandos del editor gráfico para dibujos planos y 3D. 1.2. Paqueterías de diseño y simulación de movimiento. 1.3. Módulos de cálculos en ingeniería: 1.4. Diseño de una transmisión por banda V.		Aplica los conocimientos de las paqueterías CAD utilizadas en el curso. Comunica sus ideas en el lenguaje técnico. Resuelve problemas de diseño mecánico mediante el uso de las tecnologías de la información		Desarrolla un proyecto individual, de aplicación práctica en el diseño de un mecanismo de transmisión por banda que incluyan: cálculos, dibujos técnicos y la elaboración de una simulación del ensamble del mecanismo, mediante el software de diseño elegido.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Presentación del funcionamiento y uso del software a utilizar.	Presencia activa y participativa en uso del equipo de cómputo con el software de diseño especializado.	Realización del proyecto que contenga cálculos y dibujos de los elementos de transmisión.	Proyector, pintaron, aula de cómputo especializado con el software utilizado además de apuntes y notas.	10 hrs.
Exposición y del funcionamiento del	Presencia activa participativa.		Proyector, pintaron, aula de cómputo	10 hrs.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

mecanismo, base teórica de elementos flexibles, restricciones, resistencia, optimización.	Elaboración del trabajo correspondiente Estudio del tema en los libros y apuntes.	Realización y presentar el plano de ensamble del sistema mecánico. Entrega del trabajo y defensa.	especializado con el software utilizado además de apuntes y notas.	
UNIDAD TEMÁTICA 2: DISEÑO DE UN REDUCTOR DE DOS ETAPAS				
Objetivo de la unidad temática: Realizar el diseño de un mecanismo de un reductor de engranes de dos etapas mediante el uso de un software de diseño asistido por computadora (CAD).				
Introducción: En esta unidad temática se aplica un software de diseño CAD, en el diseño de un reductor de engranes de dos etapas, en el que se considera el análisis de velocidad, el par torsional desarrollado, la resistencia mecánica de las flechas, esfuerzos en los dientes de los engranes y rodamientos.				
Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
2.1. Diseño de flechas de transmisión de potencia. 2.2. Selección de cojinetes y montaje en flechas. 2.3. Diseño de engranes para reductor de velocidad. 2.4. Esquema cinemático del reductor. 2.5. Realizar los cálculos. 2.6. Elaborar el dibujo y la simulación dinámica de ensamble del reductor. Primer Examen parcial		Aplica software de diseño CAD. Diseña engranes y flechas. Selecciona cojinetes.	Utilizando un software de diseño, realiza un proyecto de diseño que contenga un reductor de engranes de dos etapas.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
El maestro motivará a los estudiantes a participar en la clase, con la dinámica de lluvia de ideas para detectar el grado de	Presencia activa participativa. Realizar los cálculos. Generar los dibujos de trabajo de esta transmisión. Realiza su primer examen parcial	Realización del proyecto. Entrega del trabajo y defensa.	Proyector, pintaron, aula de cómputo con el software utilizado además de apuntes y notas.	10 hrs.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>conocimiento acerca del tema a desarrollar. Además de iniciar la presentación de los temas: Diseño de flechas de transmisión de potencia. Selección de cojinetes y montaje en flechas. Diseño de engranes para reductor de velocidad.</p>	<p>Encontrar los engranes adecuados por catálogo MARTIN.</p>			
<p>Expondrá ejemplos y situaciones de un esquema cinemático del reductor. Y ejemplos de problemas de cálculos.</p>	<p>El alumno elaborará los diseños y dibujos del reductor de engrane de dos etapas.</p>	<p>Presentación del proyecto de reductor de dos etapas.</p>	<p>Proyector, pintaron, aula de cómputo con el software utilizado además de apuntes y notas.</p>	<p>10 hrs.</p>
<p>UNIDAD TEMÁTICA 3: DISEÑO Y CÁLCULO DE SEGMENTO DE VIGA</p>				
<p>Objetivo de la unidad temática: Que el alumno aplique el método de elemento finito en diseño de elementos estructurales.</p> <p>Introducción: En esta unidad temática el alumno aplicará en materiales estructurales el método de elementos finitos para resolver problemas de diseño.</p>				
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
<p>3.1. Modelado tridimensional de un sólido. 3.2. Cálculo de la resistencia mecánica de un segmento recto en el software de diseño elegido. 3.3. Crear un mallado para el modelo sólido. 3.4. Asignar secciones transversales y parámetros del material de la estructura.</p>	<p>Aplica la metodología de elementos finitos. Analiza la resistencia mecánica de los elementos finitos. Establece factores de seguridad y estabilidad.</p>	<p>Desarrolla un proyecto basado en un problema de análisis de esfuerzos de un segmento recto de una viga mediante el método de elemento finito. Además, realiza los cálculos, analiza los resultados de cálculos y</p>		



				propone mejoras de diseño en el perfil estructural para garantizar el factor de seguridad adecuado.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Expone y explica el método de elemento finito mediante el uso del software elegido. Explica mediante ejemplos como se realiza el modelado tridimensional de un sólido 3D. El cálculo de la resistencia mecánica de un segmento recto en el software de diseño elegido.	Presencia activa mediante el manejo del software de diseño realizando cálculos de ejemplos de aplicación del método de elemento finito.	Presenta ejercicios de diseño en estructuras de vigas mediante las herramientas del método de elemento finito que contiene el software elegido. Entrega del trabajo y defensa.	Proyector, pintaron, aula de cómputo con el software utilizado además de apuntes y notas.	10 hrs.
Realiza una presentación para crear un mallado de un modelo sólido de un segmento de una viga.	Realiza el mallado sobre un segmento de viga, simulando esfuerzos de tensión, torsión y cortante.	Presenta resultados del análisis del mallado de vigas mediante las herramientas del método de elemento finito que contiene el software elegido. Entrega del trabajo y defensa.	Proyector, pintaron, aula de cómputo con el software utilizado además de apuntes y notas.	8 hrs.
UNIDAD TEMÁTICA 4: MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA				
<p>Objetivo de la unidad temática: Aplicar los programas de diseño que le permitan realizar operaciones de manufactura en tecnologías de máquinas de control numérico.</p> <p>Introducción: En esta unidad temática el alumno realiza procesos de manufactura a partir de diseños desarrollados en software especializados en diseño. En esta unidad se continúa trabajando con el mismo software y a través de un interfase lo instala en una máquina de control numérico para su desarrollo.</p>				



Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
4.1. Aplicación de los módulos para mecanizado. 4.2. Selección de materiales de fabricación de piezas mecánicas. 4.3. Modelado para mecanizar. Segundo examen parcial		Diseña elementos mecánicos por medio de tecnologías de fabricación asistida por computadora.		Presentará el reporte de un programa de fabricación asistida por computadora.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Explica el uso del software elegido para la fabricación asistida por computadora (CAM). Explica mediante ejemplos como se realiza el modelado tridimensional de un sólido 3D para ser fabricado en un equipo de control numerico.	Participación activa mediante el manejo del software de diseño realizando modelados y simulaciones para construcción de elementos mecánicos. Realiza su segundo examen parcial.	Presentar en un reporte escrito los programas, diseños y modelos tridimensionales de piezas a fabricar.	Proyector, pintaron, aula de cómputo con el software utilizado, interfaz para manufactura CAD, equipo de control numérico computarizado.	10 hrs.
5.- EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN				
Requerimientos de acreditación				
A.- Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso. A.- Asistencia a clases:

B.- Participación y trabajo en el aula de clases individualmente y en equipo:

- 1.- El docente motivará al educando constantemente al estudio de la materia y la importancia del aprendizaje de esta en su vida profesional, cotidiana y futura.
- 2.- El alumno desarrollará y participará en las actividades propuestas por el docente.
- 3.- El alumno asistirá al curso con su material de trabajo de clase.

C.- Entrega de: trabajos, tareas e investigaciones de las unidades de aprendizaje:

- 1.- El alumno entregará en tiempo y forma las actividades educativas.
- 2.- El diseño de la portada del trabajo tiene que tener:
 - A.- Materia, NRC, sección, grado, grupo y ciclo escolar.
 - B.- Unidad de aprendizaje.
 - C.- Nombre del alumno y su código de registro.
 - D.- Fecha de entrega.
 - E.- Nombre del profesor.
- 3.- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes esperados.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- 4.- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio de: autor, título, editorial, lugar, año y páginas.
- 5.- Queda estrictamente prohibido la copia y el plagio.
6. El profesor y el alumno participarán activamente en la exposición de la investigación.
- 7.- Las exposiciones en clase se evaluarán conforme a las siguientes secciones:
 - A.- Grado de conocimiento del contenido.
 - B.- Comprensión del contenido.
 - C.- Facilidad para explicar y volumen de audio.
 - D.- Utilización de material visual.
 - E.- El alumno entregará un resumen de su participación de clase a los presentes en el aula.

D.- Exámenes:

- A.- El alumno presentará exámenes cognitivos en tiempo y forma de la asignatura.
- B.- Si el alumno no presenta examen perderá su puntaje para su evaluación correspondiente.

Criterios generales de evaluación

Evaluación continua:

El estudiante demostrará los conocimientos adquiridos y su aprendizaje, mediante la entrega de las actividades tales como ejercicios y problemas del tema de clase, tareas e investigaciones individuales y/o por equipo, además de exámenes parciales aplicados por el profesor durante la hora clase asignada para la .U.A..

Evaluación final:

En el periodo ordinario, se registrará la participación en clase, la entrega de: ejercicios y problemas, tareas e investigaciones, exámenes para su posterior asignación en puntos.

Para el periodo extraordinario se aplicará un examen y se aplicarán los criterios planteados en la normatividad.

Evaluación sumativa:

El docente registrará del alumno los trabajos entregados para obtener una evaluación de estos, más los resultados de los exámenes ejecutados dando como resultado una evaluación sumatoria que se considerará como calificación final del semestre y será registrada en la plataforma SIIAU de la Universidad de Guadalajara.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
----------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Desarrolla un proyecto individual, de aplicación práctica en el diseño de un mecanismo de transmisión por banda que incluyan: cálculos, dibujos técnicos y la elaboración de una simulación del ensamble del mecanismo, mediante el software de diseño elegido.</p>	<p>Aplica los conocimientos de las paqueterías CAD utilizadas en el curso. Comunica sus ideas en el lenguaje técnico. Desarrolla proyectos de diseño mediante programas de diseño y manufactura asistidos por computadora.</p>	<p>1. Conocimiento del software de diseño (elegido para trabajar). 1.1. Descripción de los comandos del editor gráfico para dibujos planos y 3D. 1.2. Paqueterías de diseño y simulación de movimiento. 1.3. Módulos de cálculos en ingeniería: 1.4. Diseño de una transmisión por la banda V.</p>	<p>10%</p>
<p>Utilizando un software de diseño, realiza un proyecto de diseño que contenga un reductor de engranes de dos etapas.</p>	<p>Aplica software de diseño CAD. Diseña sistemas mecánicos mediante programas de diseño mecánico asistido por computadora. Selecciona cojinetes.</p>	<p>2.1. Diseño de flechas de transmisión de potencia. 2.2. Selección de cojinetes y montaje en flechas. 2.3. Diseño de engranes para reductor de velocidad. 2.4. Esquema cinemático del reductor. 2.5. Realizar los cálculos. 2.6. Elaborar el dibujo y la simulación dinámica de ensamble del reductor.</p>	<p>10%</p>
<p>Desarrolla un proyecto basado en un problema de análisis de esfuerzos de un segmento recto de una viga mediante el método de elemento finito. Además, realiza los cálculos, analiza los resultados de cálculos y propone mejoras de diseño en el perfil estructural para garantizar el factor de seguridad adecuado.</p>	<p>Aplica la metodología de elementos finitos. Establece factores de seguridad y estabilidad. Aplica el proceso de diseño mecánico a las necesidades emergentes en la industria metalmeccánica.</p>	<p>3.1. Modelado tridimensional de un sólido 3D. 3.2. Cálculo de la resistencia mecánica de un segmento recto en el software de diseño elegido. 3.3. Crear un mallado para el modelo sólido. 3.4. Asignar secciones transversales y parámetros del material de la estructura</p>	<p>10%</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Presentará el reporte de un programa de fabricación asistida por computadora.	Diseña elementos mecánicos por medio de tecnologías de fabricación asistida por computadora. Elabora programas de procesos de manufactura mediante el uso de programación asistida por computadora.	4.1. Conocimiento de los módulos para mecanizado. 4.2. Selección de materiales de fabricación de piezas mecánicas. 4.3. Modelado para mecanizar.	10%
Primer examen parcial			20%
Segundo examen parcial			20%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: DISEÑO Y MANUFACTURA CAD-CAM		Criterios de fondo: El documento debe contener: Un diseño de transmisión por banda o un reductor de engranaje de dos etapas. Dibujos técnicos. Modelado del programa CAD seleccionado. Simulación del proceso de manufactura CAD. Criterios de forma: Entregar un documento que contenga la descripción funcional del diseño, cálculos y dibujos técnicos.	Ponderación
Objetivo: Demostrar los saberes adquiridos durante la unidad de aprendizaje de Diseño y Manufactura CAD/CAM.			10%
Caracterización: Desarrollo de la capacidad de resolver problemas en ingeniería, utilizando software que utilizan los algoritmos de cálculo basados en el Método de Elementos Finitos que permiten solucionar problemas de diseño complejos.			
criterio	Descripción	Ponderación	
Participación activa en sesiones de práctica.	Evaluación de la participación en todas las sesiones de laboratorio, considerando su frecuencia y participación en las actividades prácticas.	10%	



6.- REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Título	Editorial	Lugar	Año	Paginas
Liudmila Oleynikova J. A. Gómez Reyna	Diseño asistido por computadora	TRAUCO	México	2013	103
Software APM Winmachine	Centro científico APM, Moscú	www.apm.ru	Moscú	2012	

Referencias complementarias

R. L. Mott	Diseño de elementos de Máquinas	Pearson Prentice Hall	México	2006	944
V. M. Faires	Diseño de elementos de máquinas	Limusa México	México	2003	802
García Higuera, Andrés.	El computador en la automatización de la producción			2007	

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Audiovisuales en:

SoftWare APMWinMachine CAD/CAE para calculo y diseño de elementos de máquinas, mecanismos, elementos de estructuras.

www.apm.ru