



PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Proyecto de Diseño de Máquinas.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO.

Espacio Académico: Facultad de Ingeniería								
Programa Educativo: Licenciatura de Ingeniería Mecánica					Área de docencia: Mecánica			
Aprobación de los HH Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: Armando Herrera Barrera			
Nombre de la unidad de aprendizaje: Proyecto de Diseño de Máquinas.					Fecha de elaboración: 10 de agosto de 2009			
Clave	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Total de Horas	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
-----	4	0	4	8	Teórico – práctico	Optativa	Integral	Presencial
Prerrequisitos: <i>Resolver problemas con multiplicadores de Lagrange; solución de problemas de estadística básica; saber diseñar elementos de máquinas; analizar mecanismos; aplicar los elementos básicos para el control de motores eléctricos; realizar diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos y su control y operación; analizar y seleccionar diferentes sistemas de manufactura y producción. Elaborar una ruta crítica y diagramas de Gantt.</i>				Unidad de aprendizaje antecedente: Ninguna		Unidad de aprendizaje consecuente: Ninguna		
Programas en los que se imparte: Ingeniería Mecánica								



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA.

En nuestro país es obvio que las necesidades de desarrollo tecnológico son elevadas. En el ámbito de la ingeniería mecánica, por ejemplo, se tienen las siguientes necesidades sociales:

- + Diseño de máquinas que muevan y levanten cargas, transporten gente y bienes, que produzcan y transformen la energía.
- + Diseño y fabricación de máquinas herramientas (“*máquinas que hacen máquinas*”).
- + Uso óptimo de la energía.
- + Uso óptimo de los métodos de fabricación y producción.

Por estas razones y debido a la tasa de crecimiento de nuestra población, es evidente que se demanden mayor número de productos, insumos, servicios, etc.

Dentro de los servicios que demanda la sociedad, y en los cuales el ingeniero mecánico participa directamente, se tiene la generación de energía eléctrica: en el diseño de plantas de generación, plantas de emergencia, turbinas, turbocompresores, etc. En el diseño de sistemas de transporte, principalmente: automóviles, autobuses, ferrocarriles, etc., aunque son casi totalmente diseñados y desarrollados en otros países, y aquí prácticamente sólo se maquilan.

También participa en los sistemas de producción, diseñando aparatos, dispositivos, herramientas, etc., siendo esta una de las actividades que más demanda el sector industrial, desplazando incluso a los ingenieros industriales en la organización y planeación de la producción.

Una de las actividades que desarrolla el ingeniero mecánico, es el diseño y construcción de máquinas. Una máquina es todo sistema que transforma la energía de una forma a otra, como las ya mencionadas párrafos más arriba: turbinas, turbocompresores, motores de combustión interna (parte esencial de los sistemas de transporte), pero además también puede diseñar, operar y construir: compresores, bombas, máquinas-herramienta, o cualquier aparato que tenga como función principal transformar la energía, como son las máquinas de uso diario en los hogares: licuadoras, lavadoras, secadoras, etc.

Por lo tanto, es indiscutible que el diseño de máquinas es una parte esencial del ingeniero mecánico, y por esta razón la unidad de aprendizaje “**Proyecto de Diseño de Máquinas**” es parte integral en la formación de los futuros ingenieros que demanda la sociedad.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<p>Tratar de que los participantes aprendan y apliquen lo relativo al diseño, en particular el diseño de elementos de máquinas.</p> <p>Ser un mediador, un guía y monitor del aprendizaje.</p> <p>Preparar material y utilizar las estrategias recomendadas en el programa u otras que permitan alcanzar los propósitos del curso.</p> <p>Revisar el material y entregar los resultados para una retroalimentación en los discentes para que conozcan el avance que tienen en lograr los propósitos.</p> <p>Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</p> <p>Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Mantener una actitud de respeto y tolerancia a las opiniones de los discentes.</p> <p>Si llega entre 15 y 30 minutos del inicio programado de la clase, quitará un retardo a todos los alumnos que ya se encuentren presentes.</p>	<p>No tomar el curso sólo para pasar, sino que de veras quieran adentrarse en el diseño de elementos de máquinas.</p> <p>Asistir a las sesiones y ser puntuales.</p> <p>Realizar las actividades encomendadas y las tareas que se dejen para casa.</p> <p>Tener en orden y completo su portafolio de desempeño.</p> <p>En caso de no asistir, realizar las actividades llevadas a cabo durante la sesión y entregarlas al instructor en la siguiente.</p> <p>Desarrollar el proyecto con sus compañeros fomentando el compañerismo, la solidaridad y el buen comportamiento.</p> <p>El tiempo límite para tener asistencia será de 15 minutos a partir del inicio programado de la clase. De 15 a 30 minutos se considerará como un retardo. Tres retardos equivalen a una inasistencia.</p> <p>TODOS los alumnos tienen derecho a evaluación ordinaria, extraordinaria o a título de suficiencia, excepto por lo indicado en el Reglamento de Escuelas y Facultades de la UAEM. Pero se tomará el promedio de acuerdo a lo señalado en este programa de estudios.</p>



IV. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno podrá dar solución a un problema de la sociedad actual, obteniendo como resultado una máquina.

IV.1 OBJETIVO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno será capaz de diseñar una máquina y fabricar un modelo físico de la misma, escogiendo el material adecuado, las dimensiones y forma en función de las cargas, empleando la metodología del diseño en ingeniería mecánica.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Diseño.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Cualquier empresa pública o privada.

VII. ESCENARIO DE APRENDIZAJE

En aula, el taller mecánico, la sala de cómputo, su casa.

VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Ámbito diferenciado.



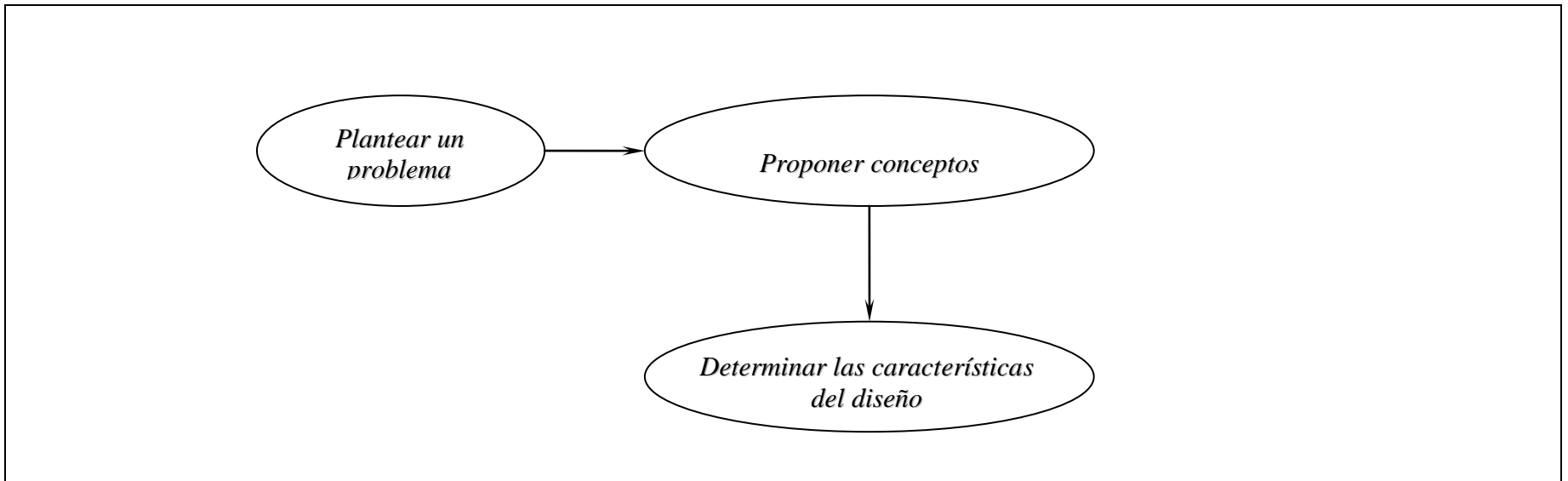
IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. *Plantear un problema* de la sociedad actual para darle solución empleando el proceso de diseño en ingeniería mecánica.
2. *Proponer Conceptos de solución* del problema.
3. *Determinar las características del diseño o producto* solución del problema planteado.

IX.1 CONTENIDO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. *Definición de máquina en Ingeniería Mecánica.*
2. *El elemento humano en el diseño.*
3. *El proceso de diseño.*
4. *Integración del proceso de diseño con la manufactura y el mantenimiento.*
5. *Finalización del producto.*

X. SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Plantear un problema</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Árbol de objetivos. ➤ Casa de la calidad. ➤ Análisis de funciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trabajo en equipo empleando las técnicas: 3-2-5, lluvia de ideas, análisis de textos, etc. ➤ Desarrollar el árbol de objetivos de su proyecto. ➤ Establecer la casa de la calidad para su proyecto. ➤ Determinar las funciones que realizará su sistema. 	<p>Actitudes: Propositiva; positiva para aprender; crítica; trabajo en equipo.</p> <p>Valores: Compañerismo; respeto; puntualidad; trabajo.</p>
Carácter de la Unidad de Competencia			
<i>Competencia de aplicación profesional.</i>			
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico: al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo. • Mapas conceptuales o gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar las técnicas involucradas en esta fase del diseño. • Resolver problemas asociados al diseño de su aparato: .Determinar el árbol de objetivos, la casa de la calidad y el análisis de funciones de su proyecto. • Equipos de trabajo: para el planteamiento del problema. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo o desarrollen uno de los temas. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pintarrón. ➤ Plumones y borrador para pintarrón. ➤ Montón de hojas para que los participantes escriban. ➤ Copias del material a emplear. 	<p>12 h (aproximadamente 3 semanas)</p>



CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS
Se tomará como la primera actividad desarrollada por el grupo. Sirve como guía para orientar el curso.	Que termine en tiempo y correctamente el examen.	Una evaluación diagnóstica.
Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor.	Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.	Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.
Debe contener: el planteamiento del problema, la ruta crítica del proyecto, el diagrama de Gantt, el árbol de objetivos, la casa de la calidad y el análisis de funciones.	Entregarlo a tiempo y bien.	Reporte de su avance.
Que el alumno muestre seguridad, defienda sus ideas, demuestre sus conocimientos. Su evaluación puede ser tanto por parte del profesor como de los alumnos.	Exponer el día indicado por el profesor.	Exposición en el salón.



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Proponer conceptos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis morfológico. ➤ Evaluación de conceptos. ➤ Selección de un concepto. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar diferentes soluciones al problema planteado usando el análisis morfológico. ➤ Emplear las técnicas adecuadas para evaluar y seleccionar uno o más conceptos de solución. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Propositiva. ➤ Crítica. ➤ Trabajo en equipo. Valores: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Respeto. ➤ Puntualidad. ➤ Trabajo.
Carácter de la Unidad de Competencia			
<i>Competencia de aplicación profesional.</i>			
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> • Mapas conceptuales y gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar los tipos de: técnicas empleadas para determinar conceptos de solución; técnicas usadas para evaluar y seleccionar un concepto. • Equipos de trabajo: para el desarrollo del proyecto en esta etapa. • Examen escrito: Se recomienda un examen. Duración: de una hora a hora y media. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo o desarrollen uno de los temas. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pintarrón. ➤ Plumones y borrador para pintarrón. ➤ Montón de hojas para que los participantes escriban. ➤ Copias del material a emplear. 	16 h (aproximadamente 4 semanas)



CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) y un problema o dos (para evaluar las habilidades).	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	Una evaluación parcial.
Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor.	Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.	Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.
Debe contener: el diagrama morfológico, el análisis de los diferentes conceptos y la selección del mejor.	Entregarlo a tiempo y bien.	Reporte de su avance.
Que el alumno muestre seguridad, defienda sus ideas, demuestre sus conocimientos. Su evaluación puede ser tanto por parte del profesor como de los alumnos.	Exponer el día indicado por el profesor.	Exposición en el salón.



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Determinar las características del diseño</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagrama P. ➤ Diseño paramétrico. ➤ Diseño robusto. ➤ Diseño axiomático. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar las características del diseño propuesto empleando las técnicas adecuadas. ➤ Realizar el diseño tomando en cuenta: el proceso de manufactura, el ensamble, el embalaje, el medio ambiente, la interacción con las personas, los aspectos legales, la normatividad aplicable y el retiro del producto. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trabajo en equipo. Valores: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compañerismo. ➤ Respeto. ➤ Puntualidad. ➤ Trabajo.
Carácter de la Unidad de Competencia			
<i>Competencia de aplicación profesional.</i>			
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> • Mapas conceptuales y gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar los tipos de: técnicas empleadas para determinar las características del diseño propuesto. • Equipos de trabajo: para el desarrollo del proyecto en esta etapa. • Examen escrito: Se recomienda un examen. Duración: de una hora a hora y media. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo o desarrollen uno de los temas. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pintarrón. ➤ Plumones y borrador para pintarrón. ➤ Montón de hojas para que los participantes escriban. ➤ Copias del material a emplear. 	36 h (aproximadamente 9 semanas)



CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) y un problema o dos (para evaluar las habilidades).	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	Una evaluación parcial.																									
Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor.	Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.	Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.																									
<p><i>Parte escrita.</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido:</i></td> <td>Planos (20)</td> <td>Desarrollo del proyecto (50)</td> <td></td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (5)</td> <td>Conclusiones (5)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table> <p>El trabajo escrito se presentará el último día que se imparta la última clase. Máximo de hojas: 30.</p>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido:</i>	Planos (20)	Desarrollo del proyecto (50)		70%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%					100%	Que lo entreguen el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio y que los planos cumplan con los requisitos de los planos.	Un trabajo escrito tipo tesis con los datos del diseño propuesto (con planos).
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido:</i>	Planos (20)	Desarrollo del proyecto (50)		70%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%																							
				100%																							
<p><i>Presentación del modelo o prototipo y defensa del proyecto.</i></p> <table border="1"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Presencia (10)</td> <td>Exposición (10)</td> <td>Defensa (15)</td> <td>Conocimientos (15)</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td><i>Modelo o prototipo:</i></td> <td>Apariencia (15)</td> <td>Funcionalidad (35)</td> <td></td> <td></td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table> <p>Se hará el día del examen ordinario. La presentación se sorteará el último día de clases. Máximo: 4 integrantes por equipo. Tiempo de presentación: 15 minutos; tiempo de preguntas por alumno: 10 minutos.</p>	<i>Presentación:</i>	Presencia (10)	Exposición (10)	Defensa (15)	Conocimientos (15)	50%	<i>Modelo o prototipo:</i>	Apariencia (15)	Funcionalidad (35)			50%						100%	Que lo presenten el día que se marque. Los integrantes de cada equipo deben estar presentables para una exposición ejecutiva.	Un modelo del prototipo solución del problema planteado.							
<i>Presentación:</i>	Presencia (10)	Exposición (10)	Defensa (15)	Conocimientos (15)	50%																						
<i>Modelo o prototipo:</i>	Apariencia (15)	Funcionalidad (35)			50%																						
					100%																						



XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación

	Ítem	Ordinario	Extraordinario	Título de Suficiencia
1	Participación y tareas	30%		
2	Exámenes parciales	20%		
3	Trabajo escrito del proyecto	30%		
4	Presentación del proyecto	20%		
5	Examen final		100%	100%

Acreditación

- La calificación de ordinario será el promedio marcado en ordinario sólo si: el porcentaje de asistencias es mayor o igual al 80%. En caso contrario el alumno estará en extraordinario o en título de suficiencia dependiendo de las faltas que tenga.

XIII. REFERENCIAS

TEXTO

[1] Dym, C. L., Little, P. *Engineering Design. A Project-Based Introduction*. 3rd edition. Wiley. 2009.

LIBROS DE APOYO (en orden de importancia)

[2] David G. Ullman. *The Mechanical Design Process*. 3a ed. McGraw Hill International Editions. 2005.

[3] Collins, J. A., *Mechanical Design of Machine Elements and Machines*, Wiley, 2003.

[4] Stocker, W., *Design of Thermal Systems*, McGraw Hill, 2001.

[5] Dieter, G. E., *Engineering Design*, McGraw Hill, 2000.

[6] Yu, W., Yu, A., *Taguchi Methods for Robust Design*, American Society of Mechanical Engineers, 2000.

[7] Cross. *Métodos de Diseño*. Limusa Wiley. 1999.

[8] Ertas, A., Jones, J. C., *The Engineering Design Process*, Wiley, 1993.

[9] Willson, C. E., *Computer Integrated Machine Design*, Prentice Hall, 1997.

[10] Deutschman A. D., Michels W. J., Wilson C. E., *Diseño de Máquinas*, CECSA, México, 1975.

[11] Norton, R., L, *Diseño de Máquinas*, Prentice Hall. 1999.