



A) CURSO

Clave	Asignatura
5725	PROYECTO INTEGRADOR IMT

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	4	3	10	48 hrs teoría 64 hrs. de trabajo adicionales 112 hrs. totales

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:					IX
Tipo (Optativa, Obligatoria)					Obligatoria
Prerequisito:					Administración de Proyectos
Clasificación CACEI:					DI

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

Integrar conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su trayectoria universitaria, al plasmar su conocimiento, habilidades y experiencias, en un producto físico con orientación al Diseño Mecatrónico, completamente operacional y de aplicación real; incluyendo una memoria de cálculo completa.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

1.- Metodología.		1 hrs
Objetivo Específico:	Que el alumno entienda la metodología de trabajo que se llevará durante el curso, así como comprender lo que se espera de él. Se formarán los equipos y se asignarán los proyectos a realizar.	
1.1 Objetivo del curso		
1.2 Metodología a seguir		
1.3 Obligaciones y responsabilidades de los alumnos		
1.4 Forma de evaluación		
1.5 Tipos de proyectos y selección		
1.6 Formación de equipos de trabajo y asignación de proyectos		
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Bibliografía Complementaria, Internet.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Trabajo Colaborativo, Presentación y conducción de deliberaciones.	
Actividades de aprendizaje	En caso de ser necesario, la observación para la propuesta de proyectos por parte del alumno.	



2.- Anteproyecto.		8 hrs.
Objetivo Específico:	Que el alumno sea capaz de limitar el proyecto con base a los requerimientos; llevar a cabo consultas, proponer posibles soluciones y analizarlas, estimar costos y tiempos de entrega, y presentar una propuesta.	
2.1 Análisis del proyecto. 2.1.1 QFD (Despliegue de la función de Calidad). 2.1.2 Definición clara del proyecto (indicando el problema o necesidad a resolver). 2.1.3 Delimitación del proyecto (restricciones y parámetros a cumplir).		
2.2 Recopilación de información.		
2.3 Propiedad intelectual.		
2.4 Conceptualización y generación creativa de ideas.		
2.5 Análisis de viabilidad y sensibilidad.		
2.6 Pronósticos de funcionamiento.		
2.7 Generación de ingeniería básica (diseño preliminar).		
2.8 Elaboración de propuesta. 2.8.1 Estimación de costos. 2.8.2 Estimación de tiempos de entrega. 2.8.3 Elaboración de propuesta.		
Lecturas y otros recursos	Internet, bibliografía acorde a las necesidades del proyecto, asesorías e investigación posibles proveedores	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Trabajo Colaborativo, Aprendizaje orientado a proyectos.	
Actividades de aprendizaje	Análisis de requerimientos, investigación, organización de ideas, desarrollo de la creatividad para formular opciones de solución. Análisis de factibilidad, creatividad y lógica para el desarrollo de criterios de selección de soluciones, elaboración preliminar de listas de partes, identificación de componentes críticos, cotización y estimación de costos y tiempos de entrega, organización y elaboración de propuesta.	

3.- Proyecto		36 hrs.
Objetivo Específico:	Que el alumno lleve a cabo los procesos de: planeación, organización, investigación, diseño, control de documentación, fabricación, ensamble, realización de pruebas y liberación del producto.	
Lecturas y otros recursos	Libros, Artículos, Normativas, Bibliografía Complementaria, Internet.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Trabajo Colaborativo, Aprendizaje basado en problemas.	
Actividades de aprendizaje	Dinámicas de Trabajo en Equipo, Asignación de Tareas y discusión de estas.	

4.- Validación		3 hrs.
Objetivo Específico:	Que el alumno analice los resultados obtenidos durante todas las etapas del proyecto, entregue un manual de operación del producto, un reporte escrito, un producto físico y qué realice una defensa formal de su proyecto.	
4.1 Manual de operación y Mantenimiento 4.2 Reporte Final 4.3 Presentación Formal		
Lecturas y otros recursos	Internet, bibliografía acorde a las necesidades del proyecto, asesorías.	
Métodos de enseñanza	Exposición en clase, Trabajo Colaborativo, Aprendizaje orientado a proyectos.	
Actividades de aprendizaje	Investigación y análisis de información, aplicación de conocimientos adquiridos durante la carrera, aplicación de nuevos conocimientos adquiridos durante la investigación, trato a proveedores, elaboración de pruebas y análisis de resultados. Elaboración de portafolio electrónico individual y reporte de avances semanales (cuidando la ortografía y la redacción).	



E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- a) Exposición convencional de cada tema por parte del profesor, utilizando materiales como pizarrón.
- b) Análisis de los conceptos expuestos.
- c) Desarrollo de un proyecto de tipo mecánico siguiendo la metodología POL (Project Oriented Learning – Aprendizaje Orientado a Proyectos).
- d) Planeación y Calendarización de actividades, el mantenimiento de un portafolio electrónico, la presentación de avances periódicos y la presentación del resultado final del proyecto.

EL PAPEL DEL PROFESOR (SUPERVISOR)

Será el supervisor del proyecto, y tendrá como obligación darle seguimiento a las actividades de cada uno de los equipos realizando reuniones, al menos, una vez por semana; y en función del avance y el portafolio electrónico deberá emitir una evaluación. No desempeñará el papel de asesor, a menos que sea incluido dentro del plan de actividades, y únicamente para los proyectos que le sean asignados, acordes a su área de especialidad.

EL ASESOR

Será un experto, asignado o designado como un guía para los estudiantes, en áreas específicas que formen parte del proyecto; siendo su función principal el dar sugerencias y alternativas de solución, proponer fuentes de información para su consulta y resolver dudas específicas dentro de su campo de experiencia. No deberá, bajo ningún concepto, resolver los problemas de los estudiantes, ni elaborar partes del proyecto. Una lista de asesores se deberá dar a conocer a los estudiantes al principio de cada semestre.

Un equipo puede acudir a diferentes asesores, siempre haciendo cita con oportunidad, dentro de sus horarios disponibles.

EL ENCARGADO DEL PROYECTO

En los casos en los que el proyecto seleccionado sean del tipo de Vinculación Industrial o de Investigación (que no sean los sugeridos por los alumnos), deberá existir un encargado de proyecto. En el caso de la Vinculación Industrial será un representante de la empresa quien asuma este papel; en el caso de Investigación, será el investigador responsable del proyecto, o un integrante del equipo de investigación; y tendrán la obligación de dar seguimiento cercano al avance del proyecto, enviando una evaluación semanal del mismo al profesor del curso. La evaluación deberá estar en base al avance de acuerdo al plan de actividades y a una valoración cualitativa del trabajo realizado.

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación del curso corresponde a normativa específica, indicada en el apartado 3.4.1.A.b del Manual para la Formulación de las Propuestas Curriculares y Planes de Gestión de la Nueva Oferta Educativa autorizada por el H. Consejo Directivo Universitario.



Evaluación:	Periodicidad	Ponderación	Tipo
Análisis de requerimientos y programación de actividades.	Semana 3	10.00%	Equipo
Evaluación del portafolio electrónico.	Semanal	6.00%	Individual
Avances del proyecto.	Semanal	24.00%	Equipo
Examen de conocimientos.	Semana 15	10.00%	Individual
Evaluación final del proyecto.	Fin de Semestre	50.00%	Equipo
TOTAL		100%	
Otra Actividad:	Desarrollo de un Proyecto Integrador, que incluya: Producto Físico Memoria de Cálculo Manual de Mantenimiento y operación		
Examen Extraordinario	Semana 17 del semestre en curso	100% Examen	100% Temario
Examen a título	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario
Examen de regularización	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario

El Análisis de Requerimientos y la Programación de Actividades se evaluarán a más tardar en la tercera semana del semestre, tomándose en cuenta los siguientes puntos:

- Se entienden claramente los requerimientos del proyecto y se plasman por escrito en forma clara y concisa.
- Se acotan claramente los alcances del proyecto.
- Se ofrecen alternativas de solución viables.
- Los criterios de selección de la alternativa de solución son coherentes con los requerimientos del proyecto y los límites o cotas especificados.
- Presentación de la solución propuesta en forma clara, con estimaciones de costos (presupuesto) y tiempo de entrega realistas (estimado) del producto final.

Nota: En caso de existir inconvenientes en este punto se deberá determinar si se cambia el proyecto o se aceptan variaciones; pero la evaluación no será afectada.

El Portafolio Electrónico Personal es un reporte semanal en el cual el alumno deberá indicar de forma clara y precisa:

- Cuáles fueron los aprendizajes obtenidos de manera individual gracias al desarrollo del proyecto.
- Cuáles fueron sus aportaciones individuales al proyecto.
- Cuáles fueron las aportaciones de los demás miembros del equipo al proyecto.



- Cuál es la situación del equipo y los problemas enfrentados.
- Una reflexión sobre la manera de trabajar y una propuesta de mejora.
- Cuáles fueron las competencias genéricas desarrolladas en el periodo.

Nota: para su evaluación el maestro deberá verificar que el alumno realmente haya realizado un proceso de reflexión y que se haya plasmado de forma adecuada, cuidando la ortografía y la redacción. Cada reporte tendrá un valor de 0.0 % ó 0.5% a partir de la cuarta semana (fecha posterior a la presentación de la propuesta y al programa de actividades). El 0.0% será para aquellos reportes no entregados o que no cumplan con los requisitos (el maestro o supervisor de la materia tendrá la obligación de indicar porque no fue acreditado el reporte).

Los *Avances Semanales* serán revisados por el profesor del curso y su calificación estará en base al cumplimiento del programa de actividades (y a las observaciones del encargado del proyecto cuando se dé el caso).

El *Examen de Conocimientos* tendrá un valor máximo del 10% y será elaborado por el profesor del curso, en el salón de clase, y de manera individual a cada alumno. Se evaluarán exclusivamente los conocimientos teóricos expuestos en la materia.

La *Evaluación Final del Proyecto* consistirá en:

1. La entrega del Manual de Operación y Mantenimiento del producto que será calificado en base a su contenido (instrucciones, listas de partes y recomendaciones de mantenimiento) y elaboración (presentación, redacción y ortografía).
2. La entrega del Reporte Final del Proyecto que será calificado en base a su contenido (fundamentos teóricos, análisis de requerimientos, análisis de alternativas de solución, propuesta de anteproyecto, desarrollo de la solución propuesta, pruebas realizadas, controles de calidad aplicados, certificado de calidad de liberación, análisis de costos, lista de materiales, análisis de costos y conclusiones) y a su elaboración (presentación, redacción y ortografía).

Nota: estos dos primeros reportes deberán ser entregados en la semana 15 para su revisión por parte del profesor y panel de evaluación.

3. La Presentación del Proyecto que se llevará a cabo en la semana 16 del semestre de forma oral por parte de los integrantes del equipo, y evaluado por un panel que fungirá como jurado. El panel deberá ser conformado según lo decida el Comité de Aceptación de Proyectos de la carrera.

Notas:

1. En caso de proyectos de investigación, y entrega de memorias de cálculo como producto final, en que no se conocen los resultados que se obtendrán, se deberá definir claramente los criterios de aprobación al inicio del curso.
2. En caso de no terminarse el proyecto satisfactoriamente en los tiempos indicados anteriormente, se tiene la opción de terminar el mismo, con fecha límite correspondiente a las fechas de presentación de exámenes extraordinario y de título. El comité de evaluación indicará por escrito cuáles son los requerimientos que no fueron cubiertos en el periodo ordinario, y que deberán ser cubiertos para el periodo extraordinario o de título.

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos:

Anexo 3: Guía Base Para los Programas Analíticos (Proyecto Mecatrónico).



Textos complementarios:

Aalborg University Press. The Aalborg Experiment. Project Innovation in University Education
<http://www.adm.aau.dk/rektor/aalborgekperiment/engelsk/preface.html/> [Consultado el 17/04/2013]

Asimow, Morris. Introducción al proyecto, Herrero Hermanos. 5° Edición, México 1976. 187 pags.

James T. Luxhøj, Poul H.K. Hansen. (1996) Engineering Curriculum Reform at Aalborg University.
<http://www.jee.org/1996/july/94.pdf> [Consultado el 18/05/2011]

Kevin Otto & Kristin Wood, Product Design. Techniques in reverse engineering and new product development,
Prentice Hall, , 2001, eng,

Krick, E. V. Introducción a la Ingeniería y al Diseño de la Ingeniería Limusa. México 1986. 239 pags.
Schmelkes, Corina, Manual para la presentación de Anteproyectos e Informes de Investigación. Oxford, 2° Ed. México 1998.

Manual del profesor

Sitios de Internet