

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Diseño Para Manufactura Y Ensamble.
Clave de la asignatura:	DYI – 1701
SATCA¹:	4 – 0 – 4
Carrera:	Ingeniería Mecánica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta materia es parte del módulo de la especialidad de Diseño y Manufactura. Introduce al alumno al conocimiento y manejo del método utilizado en Ingeniería Concurrente de Diseño y Manufactura para Ensamble para el desarrollo de productos dentro de la industria, donde se integran todos los actores que participan en el ciclo de vida del producto para que estos cumplan las expectativas de los clientes en un tiempo y costo oportuno. En ella se conjugan tanto contenidos de manufactura como de diseño mecánico para lograr resolver integralmente casos prácticos industriales. Conviene que se ubique después de aquellas materias que involucran los procesos de manufactura y diseño mecánico.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la capacidad para:

- El alumno podrá participar en equipos multidisciplinarios para el desarrollo de productos cubriendo las áreas de diseño.
- Utilizar el pensamiento creativo y crítico en el análisis de situaciones relacionadas con la ingeniería mecánica, para la toma de decisiones en el proceso de manufactura de los productos.
- Seleccionar y emplear los materiales adecuados para: manufactura y ensamble de elementos mecánicos; o para su uso en instalaciones industriales con base en el conocimiento de sus propiedades.
- Aplicar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales en la solución de problemas para formular modelos, analizar procesos mecánicos para el ensamble.
- Formular, evaluar, administrar proyectos de diseño, manufactura, diagnóstico, instalación, operación, control y mantenimiento tanto de sistemas mecánicos como de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía convencionales y no convencionales.
- Participar en servicios de asesoría, peritaje, certificación, capacitación, compra y venta de equipo y maquinaria afines a su profesión.
- Elaborar, interpretar y comunicar, de manera profesional, en forma oral, escrita, gráfica y digital: informes, propuestas, análisis y resultados de ingeniería.
- Comunicarse con eficacia en su desempeño profesional en su propio idioma y por lo menos en otro idioma extranjero.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- Crear, innovar, transferir y adaptar tecnologías en el campo de la ingeniería mecánica, con actitud emprendedora y de liderazgo, respetando los principios éticos y valores universales, ejerciendo su profesión de manera responsable en un marco legal.

Observar y aplicar las normas y especificaciones nacionales e internacionales relacionadas con el tratamiento adecuado de las materias primas, los productos terminados, así como los materiales residuales, generados en los procesos industriales.

Intención didáctica

El enfoque de la asignatura tiene un carácter teórico práctico, requiere de un proceso de permanente participación activa del estudiante, por esta razón es indispensable la figura de un facilitador que apoye y guíe con los conocimientos técnicos, para alcanzar los objetivos de la asignatura. Aplicándose en todas las unidades el análisis de casos de estudio y el desarrollo de propuestas prácticas.

La evaluación es continua y permanente por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la participación en clase y en la lectura y el análisis de textos.

Es importante remarcar la relación con muchas asignaturas ya cursadas, siendo de utilidad para la integración y aplicación de conocimientos.

El facilitador de la materia deberá ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, haber participado en proyectos de desarrollo de nuevos productos, y sobre todo, guiar los estudiantes en éste proceso, teniendo en cuenta todas las etapas del ciclo de vida de producto.

El estudio de esta materia se divide en 6 unidades donde el estudiante podrá conocer y poner en práctica actividades para el desarrollo de nuevos productos, que conduzcan a la producción ordenada en procesos de manufactura tomando en cuenta a todos los actores involucrados en el ciclo de vida del producto y trabajando en equipos multidisciplinarios.

En la primera unidad se acerca al estudiante a los aspectos básicos de la ingeniería concurrente para desarrollar nuevos productos y a la forma de trabajo de esta filosofía. La organización indispensable de los grupos y equipos de trabajo inherentes al proceso. Puntos como comunicación efectiva y habilidades y competencias del personal desarrollador en los diferentes entornos deben hacerse conscientes en el estudiante.

En la segunda unidad se seleccionan los procesos y materiales en base al conocimiento de las características y capacidades de los procesos y materiales tomando como base los criterios del diseño para manufactura y ensamble y haciendo una primera estimación de los costos de producción.

En la unidad 3 se conoce y aplica la metodología para el diseño para ensamble manual buscando la simplificación de los productos y que mantengan o aumente su desempeño, haciendo además la estimación de los costos de ensamble.

En la unidad 4 se aborda el proceso de ensamble con métodos automatizados para lograr diseños que faciliten la operación del sistema automático, y lograr un ensamble económico.

La unidad 5 comprende las consideraciones que se deben tener en el diseño de tal manera que faciliten la manufactura por medio de procesos con desprendimiento de material, considerando que el producto sea posible de ensamblar y económico de elaborar, realizando la estimación inicial del costo de maquinado como base para la toma de decisiones.

La unidad 6 comprende el estudio de otros procesos de manufactura para establecer los criterios para tener la ventaja al seleccionar un proceso en específico.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Morelia Enero – Septiembre de 2016.	Instituto Tecnológico de Morelia.	Academia de Ingeniería Mecánica Departamento de Metal-Mecánica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Competencia específica: Aplica la metodología del diseño para manufactura y ensamble para obtener productos que sean fáciles de elaborar y ensamblar cumpliendo las expectativas del cliente en forma oportuna y económica.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis • Desarrolla la capacidad de organizar y planificar • Desarrolla una comunicación oral y escrita como profesional de ingeniería en su propia lengua • Practica una segunda utilizando bibliografía en inglés • Desarrolla habilidades de gestión de información, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Resuelve problemas inherentes a la asignatura adecuadamente • Toma de decisiones sobre la problemática de ingeniería. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la capacidad para trabajar en equipo. • Desarrolla una actitud crítica y autocrítica profesional. • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. • Desarrolla un compromiso ético. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades de investigación. • Desarrolla habilidades para aplicar los conocimientos teóricos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y sabe aplicar los principios, metodologías y estándares de procesos de manufactura. • Conoce el método de diseño mecánico y su aplicación. • Identifica los tipos de organización así como sus estructuras y funciones correspondientes. • Conoce cuales son los costos de producción y el estado de resultados. • Sabe elaborar reportes y documentos de ingeniería. • Conoce la utilización de un software de dibujo y su interpretación.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Ingeniería Concurrente	1.1. Descripción y estructura de la ingeniería concurrente 1.2. Metodología de la ingeniería concurrente 1.3. Diseño para manufactura y ensamble 1.4. Aplicación práctica y casos de estudio.
2	Selección de procesos y materiales	2.1. Requerimientos generales para selección inicial de procesos y materiales 2.2. Selección de procesos de fabricación 2.3. Capacidades de los procesos 2.4 Selección sistemática de procesos y materiales 2.5 Aplicación práctica y casos de estudio.
3	Diseño para ensamble manual.	3.1. Guías generales de diseño para el ensamble manual 3.2. Metodología del diseño para ensamble 3.3. Guías adicionales del diseño para ensamble 3.4. Tipos de métodos para ensamble 3.5. Aplicación práctica y casos de estudio.
4	Diseño para ensamble automatizado	4.1 Diseño de partes para la alimentación y orientación. 4.2 Dificultades adicionales para la alimentación de partes. 4.3 Inserción automatizada. 4.4 Análisis del ensamble 4.5 Reglas generales para el diseño de productos en automatización. 4.6 Diseño de productos para ensamble robotizado.
5	Diseño para Manufactura.	5.1 Diseño para maquinado. 5.2 Estandarización. 5.3 Formas de los componentes básicos. 5.4 Ensamble de componentes. 5.5 Sumario de guías para diseño. 5.6 Estimación de costos de componentes maquinados.
6	Diseño para otros procesos de	6.1 Ensamble de arneses.



	fabricación.	6.2 Circuitos impresos. 6.3 Moldeo por inyección. 6.4 Fundición en dado permanente.
--	--------------	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Ingeniería Concurrente	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica en la filosofía de la ingeniería concurrente la forma de trabajo y las herramientas y métodos que utiliza.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis • Practica la comunicación oral y escrita en su propia lengua • Desarrolla habilidades de gestión de información, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de generar nuevas ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una síntesis de los aspectos importantes de la Ingeniería concurrente. • Investigar y discutir la importancia el ciclo de vida del producto y de los involucrados. • Investigar en diferentes fuentes de información las características de los métodos y herramientas que utiliza la ingeniería concurrente. • Realizar un reporte de los casos de estudio de la aplicación de la ingeniería concurrente. • Describe el diseño para la manufactura y el ensamble comprendiendo la metodología aplicada.
Selección de procesos y materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica, analiza y utiliza el proceso propuesto para la selección de procesos y materiales considerando las características de forma y la interrelación que tienen.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica la capacidad de organizar y planificar. • Desarrolla la comunicación oral y escrita en su propia lengua • Practica una segunda lengua • Genera soluciones de problemas • Toma decisiones. <p>Practica la capacidad para trabajar en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la habilidad para trabajar en un ambiente laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir en grupos los procesos que se utilizan en la industria, los materiales que utiliza y las características de las piezas obtenidas. • Comprender la metodología propuesta para la selección de procesos y materiales, tomando en cuenta las capacidades de los procesos para obtener las piezas deseadas. • Aplicar la metodología de selección. • Conoce los criterios de decisión para los resultados obtenidos.

Diseño para ensamble manual	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica, analiza y utiliza la metodología del diseño para el ensamble manual de productos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Practica una segunda lengua con lecturas en inglés. • Propone solución de problemas técnicos planteados. <p>Desarrolla la capacidad para trabajar en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conocimientos teóricos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir las guías generales para el diseño manual. • Investigar la metodología del diseño para el ensamble manual. • Investigar y discutir los criterios para la simplificación de productos para determinar el número mínimo de componentes. • Aplicar la metodología del diseño para ensamble determinando el tiempo total de ensamble, el costo del ensamble y la eficiencia del ensamble • Aplicar la metodología para la simplificación de productos analizando el resultado del análisis del ensamble manual.
Diseño para ensamble automatizado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica, analiza y utiliza la metodología el ensamble automatizado de productos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis • Practica la comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Practica los conocimientos de una segunda lengua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar partes de productos tomando en cuenta la alimentación y la orientación. • Analizar la inserción automatizada para la inserción de piezas. • Analizar el ensamble automatizado. • Discutir las reglas generales para el diseño automatizado de productos. • Analiza la operación robotizada de ensamble.
Diseño para Manufactura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica, analiza y evalúa el proceso de manufactura con desprendimiento de material (maquinado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir en grupos los procesos de maquinado para la determinación el tiempo del proceso. • Determinar los costos de fabricación de piezas mediante maquinado.

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis. • Aplica los conocimientos de una segunda lengua. • Desarrolla habilidades de gestión de información, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Propone soluciones a los problemas técnicos. • Toma de decisiones en base a los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la posibilidad de ensamble de piezas maquinadas. • Verificar la factibilidad de maquinar las diferentes características de las piezas.
<p>Diseño para otros procesos de fabricación</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Propone, diseña y desarrolla componentes elaborados con diversos procesos de fabricación diferentes al maquinado.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Practica una segunda lengua con lecturas en inglés. • Propone solución de problemas técnicos planteados. <p>Desarrolla la capacidad para trabajar en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conocimientos teóricos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y propone diseños para la fabricación de arneses, • Analiza y propone diseños para la fabricación de circuitos impresos, • Analiza y propone diseños para la fabricación de moldeo por inyección • Analiza y propone diseños para la fabricación de fundición en dado permanente.

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición de caso de estudio de la aplicación de la ingeniería concurrente 2. Selección de materiales y procesos en base a los criterios del diseño para manufactura y ensamble 3. Aplicación de las guías para ensamble 4. Análisis de un producto con la metodología del diseño para ensamble 5. Proyecto de alimentador para ensamble automatizado 6. Determinación de costos de maquinado 7. Aplicación de las guías para manufactura 8. Caso de estudio de la manufactura de arneses
--

- | |
|---|
| <p>9. Caso de estudio del proceso de moldeo por inyección
10. Caso de estudio del proceso de fundición en dado permanente</p> |
|---|

9. Proyecto de asignatura

El estudiante desarrolla un proyecto donde se aplique alguna de las metodologías propuestas durante el curso. El cual tendrá las siguientes partes:

- **Fundamentación:** Plantea un objetivo general del proyecto desarrolla el marco teórico referencial en el cual está fundamentado de acuerdo con una problemática detectada por el diagnóstico realizado.
- **Planeación:** Especifica los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, las actividades a realizar para alcanzar las metas del proyecto, los responsables de cada actividad y su calendarización.
- **Ejecución:** Desarrolla las actividades propuestas y las compara con lo planeado para realizar ajustes y adecuaciones.
- **Evaluación:** El estudiante obtiene los resultados del proyecto realizado, los compara con los resultados que se esperaban en un inicio y elabora conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones.

10. Evaluación por competencias

1. Evaluación de los conocimientos básicos teóricos.
2. Entrega de trabajos diarios de investigación documental y lecturas.
3. Evaluación de exposiciones en clase de acuerdo a los lineamientos dados.
4. Evaluación de trabajos de aplicación de los métodos propuestos.
5. Portafolio de evidencias de todas las actividades realizadas durante el curso.

11. Fuentes de información

1. Aguayo G. F., Soltero S. V. M. "Metodología del diseño industrial, Un enfoque desde la ingeniería concurrente". Alfaomega/Ra-Ma.
2. Baca U. G. "Evaluación de proyectos". McGraw Hill
3. Barba E. "Ingeniería concurrente, Guía para su implantación en la empresa. Diagnóstico y evaluación". Gestión 2000.
4. Boothroyd G., Dewhurst P., Knight W. "Product design for manufacture and assembly" Dekker Inc.
5. Bralla. "Manual de diseño de producto para manufactura Guía práctica para producción a bajo costo". McGraw Hill.
6. Capuz Rizo S. "Introducción al proyecto de producción Ingeniería concurrente para el diseño de producto". Alfaomega.