



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

DIBUJO MECÁNICO II

| | | |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------|
| Elaboró: | Ing. Jorge Saúl Gallegos Molina | Facultad de Ingeniería |
| | Ing. Ernesto Jilote Porcayo | Facultad de Ingeniería |
| | Mtro. Valente Alfonso Gallardo Díaz | Facultad de Ingeniería |
| | Ing. Ricardo Pineda Tapia | Facultad de Ingeniería |
| | Dra. Indira Sachenka Mejía Torres | Facultad de Ingeniería |

**Fecha de
aprobación:**



H. Consejo Académico

7 de septiembre de 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

09 SEP 2020

H. Consejo de Gobierno

9 de septiembre de 2020



FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO
DICTAMEN: APROBADO



Índice

| | Pág. |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| I. Datos de identificación. | 3 |
| II. Presentación del programa de estudios. | 4 |
| III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular. | 6 |
| IV. Objetivos de la formación profesional. | 10 |
| V. Objetivos de la unidad de aprendizaje. | 11 |
| VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización. | 12 |
| VII. Acervo bibliográfico. | 14 |





I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ingeniería

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019

Unidad de aprendizaje

Dibujo Mecánico II

Clave

LMEC12

Carga académica

0

Horas
teóricas

5

Horas
prácticas

5

Total de
horas

5

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Taller

Periodo escolar

Cuarto

Área
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de
Ingeniería**

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Metrología dimensional

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común:

No Presenta

X





II. Presentación del programa de estudios.

En los últimos años, los continuos desarrollos en software para diseño, en específico los de Diseño Asistido por Computadora (CAD) han extendido el alcance y mejorado significativamente el proceso de diseño de productos tecnológicos, entre los que se encuentran una gran variedad de componentes mecánicos.

Aunado a lo anterior, la actual tendencia de la reducción del tiempo de desarrollo de nuevos e innovadores productos para satisfacer la demanda de un mercado globalizado que demanda una mayor variedad de productos, con una calidad mejorada y costos competitivos, han colocado al proceso de diseño como un elemento clave diferenciador para la competitividad y liderazgo tecnológico en muchas empresas tanto nacionales como transnacionales.

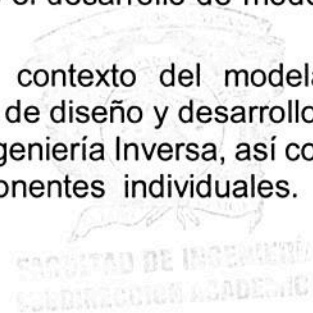
En términos generales, el proceso de diseño involucra una serie de etapas como son la identificación de necesidades por resolver, definición de costos objetivos, diseño conceptual, selección de conceptos, desarrollo, prueba y validación de prototipos, elaboración de dibujos de detalle de componentes y ensambles funcionales de sistemas, etc. Dentro de este grupo de etapas del proceso de diseño, el desarrollo de modelos tridimensionales representa una actividad esencial para el diseño conceptual, desarrollo de prototipos y dibujos de detalle y ensamble de componentes.

La presente unidad de aprendizaje de Dibujo mecánico II, tiene por objetivo primordial, aportar al perfil del egresado los conocimientos y el desarrollo de habilidades para la creación de modelos tridimensionales en forma gráfica mediante el uso de un software de diseño, los cuales serán la base para aportar soluciones creativas e innovadoras para mejorar y efficientar sistemas mecánicos, energéticos y de control dentro de su ámbito profesional.

Por tal motivo, esta unidad de aprendizaje se ubica en el mapa curricular dentro del cuarto periodo, siendo precedida en el tercer periodo por la unidad de aprendizaje de Metrología dimensional, la cual a su vez es precedida por Dibujo mecánico I del segundo periodo. Esta seriación permitirá al alumno adquirir los conocimientos básicos para la representación gráfica de componentes mecánicos, así como realizar mediciones de los mismos para poder desarrollar modelos tridimensionales, desarrollando habilidades de evaluación dimensional y de Ingeniería Inversa, es decir llevar modelos físicos a un modelo virtual mediante el uso de un software de diseño.

La unidad de aprendizaje de Dibujo mecánico II, se estructura en seis unidades para su desarrollo con el carácter de Taller, por lo que el alumno tendrá la oportunidad de llevar a la práctica los fundamentos teóricos mediante el desarrollo de modelos tridimensionales con un software de diseño.

La Unidad 1 inicia con la presentación general del contexto del modelado tridimensional y de su importancia dentro de los sectores de diseño y desarrollo de nuevos productos, investigación científica, prototipado, Ingeniería Inversa, así como para la fabricación y ensamble de productos y componentes individuales. Así





mismo, se resalta la importancia del modelado tridimensional como base para el proceso de diseño en la mejora continua e innovación de productos y componentes mecánicos.

En la Unidad 2 se presentan en forma descriptiva algunos de los tipos de software más representativos para el Diseño Asistido por Computadora (CAD), entre los que se utilizará uno de estos softwares para el desarrollo de los modelos tridimensionales. Por lo tanto, se presenta el software de diseño que se utilizará en esta unidad de aprendizaje. Así mismo, se exponen los principales comandos del software seleccionado para generar modelos tridimensionales básicos.

En la Unidad 3, se expone el modelado tridimensional de un componente mecánico típico como son los engranes. Se introduce al alumno en los tipos de engranes, así como en sus diferentes aplicaciones. Conforme al software de diseño seleccionado en la unidad anterior, se presenta el uso de sus comandos para la creación de modelos tridimensionales de los diferentes tipos de engranes.

En la Unidad 4 se presenta el modelado tridimensional de un molde de inyección de plástico, se revisa en forma básica su nomenclatura y partes principales que lo integran. Se expone brevemente el contexto de los diferentes tipos y aplicaciones de moldes industriales que se presentan generalmente en el ámbito profesional del Ingeniero mecánico. Utilizando el software de diseño, se muestra el uso de comandos para la creación de modelos tridimensionales de moldes de inyección de plástico.

Debido a que, en el entorno profesional del Ingeniero Mecánico, las máquinas, dispositivos, herramientas o equipos de control e inspección generalmente se integran de una gran cantidad de partes o componentes tanto estándar como especiales, en la Unidad 5 se expone el modelado tridimensional de ensambles mediante el uso de los comandos del software de diseño.

Por último, en la Unidad 6, se presenta la generación de vistas ortogonales de detalle, las cuales son un requisito básico para la fabricación e inspección de los componentes mecánicos. Se presenta también la normativa nacional e internacional vigente para la elaboración y dimensionamiento de las vistas ortogonales de detalle.

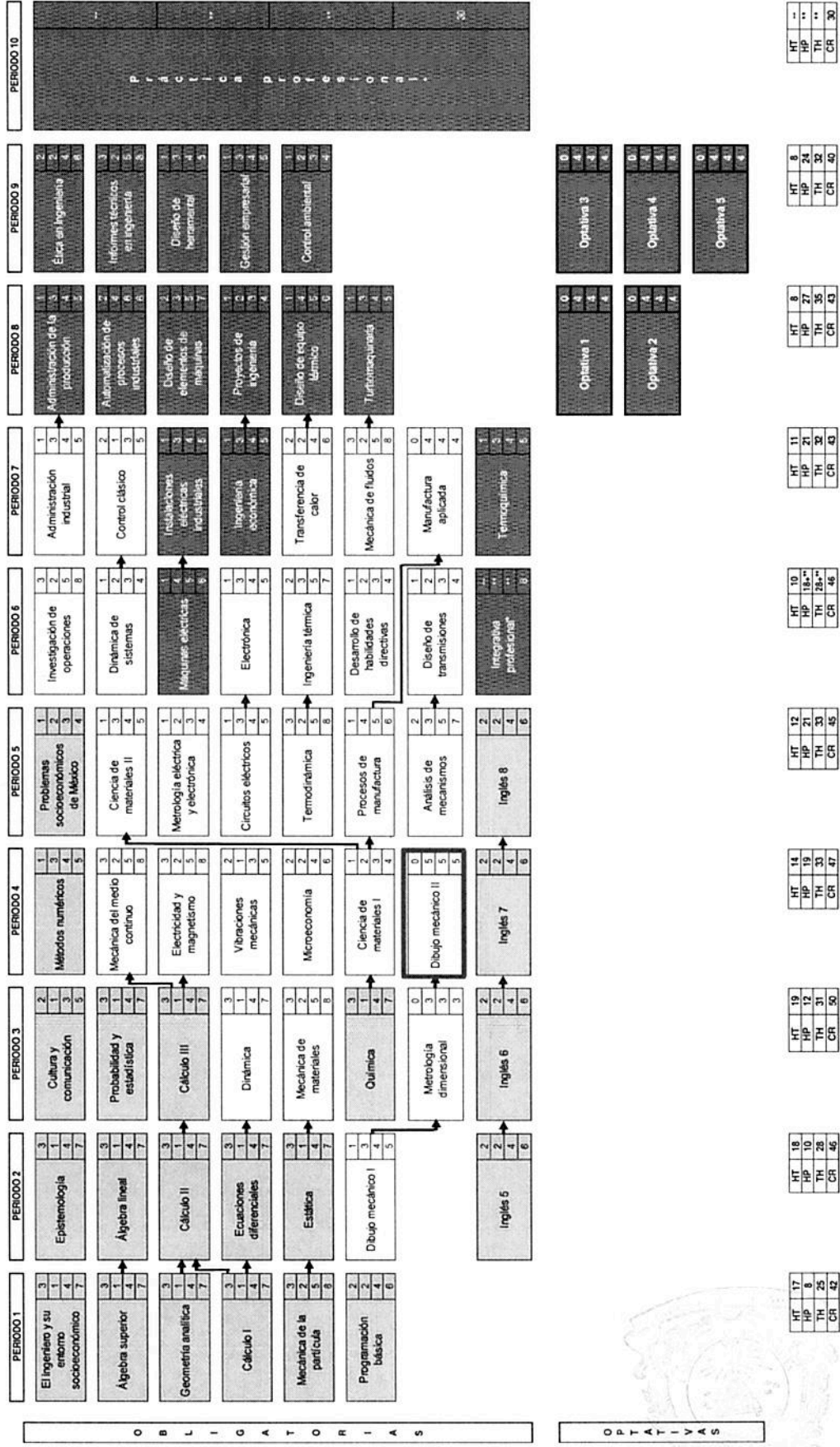
Con esta estructura y secuencia, la unidad de Dibujo mecánico II, aporta los conocimientos y técnicas para la elaboración de modelos tridimensionales de componentes mecánicos mediante el uso de softwares de diseño. Estos modelos tridimensionales representan una parte esencial del proceso de diseño de productos o componentes mejorados o innovadores, que contribuirán a solucionar necesidades específicas en la funcionalidad de productos tecnológicos y máquinas, así como en mejorar la eficiencia en áreas de producción, calidad, energía, etc.





III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA, 2019





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica
 Reestructuración, 2019
 Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

| | PERIODO 1 | PERIODO 2 | PERIODO 3 | PERIODO 4 | PERIODO 5 | PERIODO 6 | PERIODO 7 | PERIODO 8 | PERIODO 9 | PERIODO 10 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| O P T A T I V A S | | | | | | | A d m i n i s t r a t i v a | Calidad y normatividad 0 0 1 4 1 4 3 3 | World class manufacturing 0 0 1 4 1 4 3 3 | |
| | | | | | | | | Competencia administrativa 0 0 1 4 1 4 3 3 | Proyectos industriales 0 0 1 4 1 4 3 3 | |
| | | | | | | | | Mantenimiento industrial 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | | Psicología Industrial 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | | Producción automatizada 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | | Análisis de tolerancias 0 0 1 4 1 4 3 3 | Diseño and solid design 0 0 1 4 1 4 3 3 | |
| | | | | | | | | Diseño de mecanismos 0 0 1 4 1 4 3 3 | Método del elemento finito 0 0 1 4 1 4 3 3 | |
| | | | | | | | | Diseño mecánico especializado 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | | Tribología 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | | Diseño de experimentos 0 0 1 4 1 4 3 3 | Calibración automotriz 0 0 1 4 1 4 3 3 | |
| | | | | | | | | Ingeniería de manufactura automotriz 0 0 1 4 1 4 3 3 | Diseño de sistemas de transmisión 0 0 1 4 1 4 3 3 | |
| | | | | | | | | Engineering in the automotive industry 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | | Sistemas automotrices 0 0 1 4 1 4 3 3 | | |
| | | | | | | | D i s e ñ o m e c á n i c o | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | I A g e n t e s c o m e r c i a l e s | | | |





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica
 Reestructuración, 2019
 Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



| | PERIODO 1 | PERIODO 2 | PERIODO 3 | PERIODO 4 | PERIODO 5 | PERIODO 6 | PERIODO 7 | PERIODO 8 | PERIODO 9 | PERIODO 10 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| O P T A T I V A S | | | | | | | | Materiales poliméricos 0 4 4 4 4 4 4 4 | Diseño de sistemas de manufactura 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | P m l a á n s u l t i a c c o t s u r y a | Tecnologías para el reciclado de plásticos 0 4 4 4 4 4 4 4 | Computer aided manufacturing 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | | Tecnologías de procesamiento de plásticos 0 4 4 4 4 4 4 4 | Procesos de formado de metales 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | | Caracterización de plásticos 0 4 4 4 4 4 4 4 | | |
| | | | | | | | | | Automatización avanzada 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| E I é c o t n r l c o l i y | | | | | | | | Ahorro de energía eléctrica 0 4 4 4 4 4 4 4 | | |
| | | | | | | | | Control de sistemas de potencia 0 4 4 4 4 4 4 4 | Diseño mecatrónico 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | | Control digital 0 4 4 4 4 4 4 4 | Instalaciones electromecánicas 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | | Robotics 0 4 4 4 4 4 4 4 | | |
| | | | | | | | | | Diseño de generadores de vapor 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| T e r m o f i l i u i d o s | | | | | | | | Acondicionamiento de aire 0 4 4 4 4 4 4 4 | | |
| | | | | | | | | Ciclos de potencia avanzados 0 4 4 4 4 4 4 4 | Thermal engine design 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | | Diagnósticos energéticos 0 4 4 4 4 4 4 4 | Diseño de turboquinas 0 4 4 4 4 4 4 4 | |
| | | | | | | | | Máquinas de desplazamiento positivo 0 4 4 4 4 4 4 4 | | |





SIMBOLOGÍA

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Unidad de aprendizaje | HT: Horas Teóricas |
| | HP: Horas Prácticas |
| | TH: Total de Horas |
| | CR: Créditos |

→ 28 líneas de separación.
 Créditos mínimos 22 y máximos 54 por periodo escolar.
 *Actividad académica.
 **Las horas de la actividad académica.
 † UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

| |
|--------------------------------|
| Núcleo básico obligatorio. |
| Núcleo sustantivo obligatorio. |
| Núcleo integral obligatorio. |
| Núcleo integral optativo |

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

| | |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 21 UA | 53 |
| | 30 |
| | 83 |
| | 136 |

Total del núcleo básico: acreditar 21 UA para cubrir 136 créditos

| | |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA | 44 |
| | 66 |
| | 110 |
| | 154 |

Total del núcleo sustantivo acreditar 27 UA para cubrir 154 créditos

| | |
|------------------------------------------------------------|------|
| Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 15 UA + 2* | 20 |
| | 44** |
| | 64** |
| | 122 |

Total del núcleo integral acreditar 20 UA + 2* para cubrir 142 créditos

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 5 UA. | 0 |
| | 20 |
| | 20 |
| | 20 |

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS | |
| UA obligatorias | 63 + 2 Actividades académicas |
| UA optativas | 5 |
| UA a acreditar | 68 + 2 Actividades académicas |
| Créditos | 432 |





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y con vocación de servicio para la solución de problemas relacionados con la conversión de energía en sus diversas formas con la finalidad de favorecer a la sociedad para contribuir al desarrollo social, económico, tecnológico y sustentable del país.

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

Particulares

- Diseñar sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para la automatización de procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.





- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbomaquinaria, diseño térmico y control ambiental para contribuir a la disminución de: costos de producción, emisiones de contaminantes al ambiente utilizando la energía de manera eficiente y sustentable.
- Crear sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para automatizar procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Evaluar proyectos de producción y manufactura utilizando los principios del valor de la inversión a través del tiempo, el tiempo de retorno de inversión, microeconomía, investigación de operaciones, administración industrial y de la producción así como gestión empresarial para seleccionar de manera óptima los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos de la producción industrial.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proponer soluciones a problemas de flujo de fluidos, intercambio de energía, fallas en máquinas y procesos, así como de control y automatización de sistemas de producción aplicando los conocimientos de control, hidráulica, neumática, diseño de: equipo térmico, de elementos de máquinas, de herramental y de mecanismo para construir máquinas, procesos y sistemas que den respuesta a las necesidades de confort humano a través de la conversión de la energía.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Construir gráficamente componentes y ensambles utilizando algún software de diseño, considerando sus dimensiones y tolerancias bajo normas nacionales e internacionales para elaborar planos de fabricación.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Aplicaciones de Modelos tridimensionales en la Ingeniería Mecánica.

Objetivo: Examinar el contexto del modelado tridimensional como lenguaje gráfico, mediante la identificación de sus principales áreas de aplicación, para identificar su importancia dentro del proceso de diseño, mejora y fabricación de productos industriales, componentes mecánicos y científicos.

Temas:

- 1.1 Necesidad del modelo tridimensional
- 1.2 Proceso de desarrollo de nuevos productos industriales
- 1.2 Fabricación de productos
- 1.3 Prototipado aditivo y sustractivo
- 1.4 Ingeniería Inversa
- 1.5 Sistemas CAD/CAM/CNC
- 1.6 Simulación y análisis por elemento finito (CAE, FEM)

Unidad 2. Modelado en Software CAD (Diseño Asistido por Computadora)

Objetivo: Crear modelos tridimensionales básicos a través del uso de comandos del software CAD para modelar componentes mecánicos de formas geométricas y materiales diversos.

Temas:

- 2.1 Tipos de softwares CAD para el modelado tridimensional
- 2.2 Comandos para croquizado
- 2.3 Comandos para operaciones de modelado tridimensional
- 2.4 Modelado y edición de piezas tridimensionales complejas
- 2.5 Definición y cálculo de propiedades físicas de una pieza
- 2.6 Comandos para la elaboración de superficies
- 2.7 Comandos para modelar cuerdas internas y externas
- 2.8 Librerías de elementos estándar para modelado tridimensional



Unidad temática 3. Modelado de Engranés

Objetivo: Examinar el contexto y tipos de engranes mediante el análisis general de sus características geométricas, aplicaciones y uso de comandos del software CAD para crear modelos tridimensionales de diferentes tipos de engranes.

Temas:

- 3.1 Tipos y aplicaciones de engranes
- 3.2 Nomenclatura de engranes
- 3.3 Modelado de Engranés rectos
- 3.4 Modelado de Engranés cónicos
- 3.5 Modelado de Engranés helicoidales
- 3.6 Modelado de Engranaje de tornillo sin fin (tornillo-corona)

Unidad temática 4. Modelado de Moldes de Inyección de Plástico

Objetivo: Examinar el contexto y tipos de moldes industriales mediante el análisis básico de sus partes, aplicaciones y uso de complementos y comandos especializados del software CAD para generar modelos tridimensionales de moldes inyección de plástico.

Temas:

- 4.1 Tipos y aplicaciones de moldes industriales
- 4.2 Nomenclatura genérica de moldes de inyección de plástico
- 4.3 Softwares para modelado tridimensional de moldes
- 4.4 Modelado tridimensional de molde de inyección de plástico

Unidad temática 5. Modelado de ensamblés

Objetivo: Diferenciar los componentes estándar y especiales que integran un producto, herramental, mecanismo o elemento mecánico, a través de examinar sus diferentes partes e interrelaciones y el uso de comandos del software CAD para crear modelos tridimensionales y la simulación del movimiento del ensamble.

Temas:

- 5.1 Características de componentes estándar y especiales
- 5.2 Generación de un ensamble
- 5.3 Explosionado de un ensamble
- 5.4 Simulación y estudio de movimiento de un ensamble





Unidad temática 6. Elaboración de Vistas Ortogonales de Detalle

Objetivo: Examinar el contexto de las vistas ortogonales de detalle mediante su aplicación en procesos de diseño, fabricación, inspección, utilizando la normativa vigente y con el uso de comandos del software CAD, para crear y editar vistas ortogonales de detalle a partir de modelos tridimensionales de componentes mecánicos.

Temas:

- 6.1 Aplicación de las proyecciones ortogonales de detalle
- 6.2 Normativa para el dimensionamiento de vistas ortogonales (ASME Y14.5)
- 6.3 Elaboración y edición de plantillas para el Dibujo a Detalle.
- 6.4 Elaboración y edición de vistas ortogonales a partir de modelos tridimensionales.

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Auria Apilluelo José M, Ubieto Artur Pedro, Ibáñez Carabantes Pedro. (2005). *Dibujo Industrial, Conjuntos y Despieces*. (2ª Edición). Thomson.

Bethune James D. (2017). *Engineering Design and Graphics with SolidWorks 2016*. (1st Edition). Pearson.

Gómez González Sergio. (2015). *El Gran Libro de SolidWorks*. (2ª Edición). Alfaomega.

Lieu Denni K, Sorby Sheryl. (2018). *Dibujo para Diseño de Ingeniería*. (2ª Edición). CENGAGE

Complementario:

American Society of Mechanical Engineers. (2009). *ASME Y14.5M-2009 [Revisión of ASME Y14.5M-1994 (R2004)]: Dimensioning and Tolerancing, Engineering Drawings and Related Documentation Practices*. New York: ASME

Chevalier A. (2004). *Dibujo Industrial*. (1era Edición). Limusa.

