|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | INGENIERÍA EN MECATRÓNICAEN COMPETENCIAS PROFESIONALES | descarga |

 **ASIGNATURA DE MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Competencias**
 | Desarrollar proyectos de automatización y control, a través del diseño, la administración y la aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del sector productivo. |
| 1. **Cuatrimestre**
 | Octavo |
| 1. **Horas Teóricas**
 | 18 |
| 1. **Horas Prácticas**
 | 42 |
| 1. **Horas Totales**
 | 60 |
| 1. **Horas Totales por Semana Cuatrimestre**
 | 4 |
| 1. **Objetivo de aprendizaje**
 | El alumno desarrollará la habilidad para obtener soluciones viables de diseño de mecanismos para la transferencia de movimiento, potencia y estructura a una máquina automática |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas** |
| **Teóricas** | **Prácticas** | **Totales** |
| Conceptos fundamentales  | 5 | 10 | 15 |
| Análisis cinemático | 5 | 12 | 17 |
| Diseño de levas | 4 | 10 | 14 |
| Trenes de engranes | 4 | 10 | 14 |
| **Totales** | **18** | **42** | **60** |

# MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje**
 | **I. Conceptos fundamentales** |
| 1. **Horas Teóricas**
 | 5 |
| 1. **Horas Prácticas**
 | 10 |
| 1. **Horas Totales**
 | 15 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje**
 | El alumno empleará los conceptos básicos para su aplicación en la selección y cálculo de los mecanismos. |

| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| --- | --- | --- | --- |
| Terminología y conceptos básicos | Explicar los conceptos básicos: de mecanismo, máquina y eslabón e identificarlos en mecanismos reales en aplicaciones de automatización. | Determinar elementos reales que realicen las funciones de los eslabones y mecanismos descritos teóricamente. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Tipos de mecanismos. | Describir las características básicas, funcionamiento y aplicaciones de cada uno de los mecanismos, por ejemplo: corredera biela manivela, yugo escocés, retorno rápido, cuatro barras.Diseñar mecanismos empleando software dedicado. | Elaborar prototipos de mecanismos y realizar simulaciones de estos en CAD (solid edge, Solid works) | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Movilidad. | Describir las trayectorias de los eslabones de que forman el mecanismo.Diseñar mecanismos y simular movimiento, empleando software dedicado. | Determinar los grados de libertad de mecanismos, por ejemplo: corredera biela manivela, yugo escocés, retorno rápido, cuatro barras.Trazar las gráficas de posición de mecanismos planos, por ejemplo: corredera biela manivela, yugo escocés, retorno rápido. Simular sus movimientos.  | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |

# MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará un prototipo de uno de los siguientes mecanismos:Corredera biela manivela, yugo escocés, retorno rápido, cuatro barras. Que incluya:• el diseño en CAD, • una descripción de su funcionamiento incluyendo el grado de libertad  | 1. Identificar las características de los mecanismos.2. Describir el funcionamiento de los mecanismos.3. comprender las trayectorias de los mecanismos. | Ejercicios prácticosLista de verificación  |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Panel de discusión sobre las características de los mecanismos | ComputadoraProyector de VideoSoftware CADPrototipos de mecanismos y animaciones. |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
|  | **X** |  |

# MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje**
 | **II. Análisis cinemático** |
| 1. **Horas Teóricas**
 | 5 |
| 1. **Horas Prácticas**
 | 11 |
| 1. **Horas Totales**
 | 16 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje**
 | El alumno calculará los parámetros de movimiento de los mecanismos para que le permitan una correcta selección y adecuación de estos. |

| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| --- | --- | --- | --- |
| Movimiento rectilíneo y movimiento circular | Reconocer las características de los movimientos lineales y circulares como posición, velocidades y aceleraciones. | Calcular los parámetros cinemáticos de los movimientos circular y lineal de forma gráfica y analítica. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Análisis gráfico y analítico de la posición | Describir la posición y desplazamiento de los elementos de un mecanismo plano considerando los tipos de movimiento: Plano, helicoidal, esférico y espacial.Diseñar mecanismos y simular posiciones, empleando software dedicado. | Trazar las gráficas de posición y desplazamiento de un mecanismo plano a partir de los parámetros de los mismos. Calcular y comparar con las gráficas de posición y desplazamiento de los elementos. Simular sus movimientos. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Análisis gráfico y analíticos de velocidad | Describir la velocidad de los elementos de un mecanismo plano considerando los tipos de movimiento: Plano, helicoidal, esférico y espacial.Identificar centros instantáneos en un mecanismo plano.Diseñar mecanismos y simular velocidades, empleando software dedicado. | Trazar las gráficas de velocidad de un mecanismo plano a partir de los parámetros de los mismos. Calcular y comparar con las gráficas de velocidad de los elementos. Medir las velocidades angulares con la ayuda de un tacómetro. Simular sus movimientos. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Transformación de movimiento e Inversión cinemática. | Explicar la transmisión de movimiento de un miembro a otro.Describir la transformación del movimiento circular a rectilíneo o viceversa, circular a oscilatorio y doble oscilatorio.Diseñar mecanismos y simular movimientos, empleando software dedicado. | Realizar simulaciones en CAD de los mecanismos de transmisión de movimiento: Tornillo sinfín corona, Engranaje cónico, Engranaje recto, Junta de cardan, Poleas y sistemas compuestos de poleas, Ruedas de fricción, Transmisión por cadena, Tren de engranajes. Simular sus movimientos. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Ventaja mecánica. | Reconocer los conceptos de Inercia, Fuerza, Par torsional, potencia lineal y rotacional, energía.Identificar la relación entre la fuerza de salida y la fuerza de entrada, la conservación de la potencia y la energía a través del mecanismo. | Calcular la ventaja mecánica de máquinas simples (palanca, torno, polea-polipasto) | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Análisis de aceleración. | Identificar los conceptos de Aceleración, tipos y características. Identificar la relación fuerza-aceleración, torque aceleración angular. | Calcular aceleración de elementos en mecanismos con ranuras curvas y conexiones de pares superiores. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Entregará un reporte con la descripción detallada de la cinemática de un mecanismo de transmisión de movimiento y otro de transformación de movimiento, que incluya:• Gráficas de la posición y velocidad• Simulación de CAD• Cálculos y descripción de la ventaja mecánica. | 1. Identificar las características cinemáticas (posición, velocidad y aceleración).2. Comprender el proceso para calcular los parámetros.3. Analizar la representación gráfica.4. Analizar la simulación del movimiento.5. Relacionar la ventaja mecánica | Ejercicios prácticosLista de verificación  |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la Información | ComputadoraProyector de Video Software CADPrototipos de mecanismos y animaciones. |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
|  | **X** |  |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje**
 | **III. Diseño de levas** |
| 1. **Horas Teóricas**
 | 4 |
| 1. **Horas Prácticas**
 | 10 |
| 1. **Horas Totales**
 | 14 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje**
 | El alumno diseñará y simulará el movimiento de un sistema de leva y seguidor para su aplicación en una máquina automatizada. |

| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| --- | --- | --- | --- |
| Clasificación de las levas y los seguidores. | Identificar los diferentes tipos de levas y seguidores y sus características generales | Determinar el tipo de leva o seguidor en una aplicación específica  | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Diagramas de desplazamientos y diseño de perfiles de levas. | Relacionar los diagramas de desplazamiento con el movimiento de la leva.Identificar las características del diseño de leva: curvas, dimensión, ángulo de presión y radio de curvatura.Diseñar levas y simular movimientos, empleando software dedicado. | Diseñar una leva, realizar simulaciones de esta en CAD (solid edge, Solid works) y elaborar las gráficas de desplazamiento. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Movimiento del seguidor. | Describe el movimiento lineal y oscilante de un seguidor.Diseñar y simular movimientos del seguidor, empleando software dedicado. | Simular sus movimientos y elaborar los diagramas de desplazamiento del seguidor. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Leva de placa con seguidor oscilante de cara plana. | Identificar las características del seguidor oscilante de cara plana. | Elaborar una leva con seguidor angular y rectilíneo de cara plana. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Leva de placa con seguidor oscilante de rodillo. | Identificar las características del seguidor oscilante de rodillo. | Elaborar una leva con seguidor angular y rectilíneo con rodillo. | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |

# MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará un prototipo de una leva que incluya: • El modelo en CAD• Diagramas de desplazamiento  | 1.-Relacionar la forma de la leva con su movimiento.2.-Analizar las variantes de las levas.3.-Identificar sus características.4.-Representar la leva en el software de CAD | Ejercicios prácticosLista de verificación  |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la Información | ComputadoraProyector de VideoSoftware CADPrototipos de levas y animaciones.CatálogosTablas comparativas y hojas técnicas |

*ESPACIO FORMATIVO*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
|  | **X** |  |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

*UNIDADES DE APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad de aprendizaje**
 | **IV. Trenes de Engranes** |
| 1. **Horas Teóricas**
 | 5 |
| 1. **Horas Prácticas**
 | 10 |
| 1. **Horas Totales**
 | 15 |
| 1. **Objetivo de la Unidad de Aprendizaje**
 | El alumno clasificará, con base en los principios básicos, los trenes de engranes para su selección y aplicación de los mismos en máquinas automáticas |

| **Temas** | **Saber** | **Saber hacer** | **Ser** |
| --- | --- | --- | --- |
| Introducción a los engranes | Clasificar los tipos de engranes e identificar la nomenclatura de los engranes. | Describir el tipo de engranaje y su función en aplicaciones específicas  | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Características de engranaje de dientes rectos | Identificar las características generales de los engranajes de dientes rectos.  | Calcular el número de dientes, paso diametral, diámetro de paso y relación de velocidad angular | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Trenes de engranajes de ejes paralelos. | Identificar las características principales y los pasos de reducción de los trenes de engranes de ejes paralelos  | Determinar un reductor para una aplicación práctica específica | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Principales tipos de trenes de engranes. | Clasificar los tipos de trenes de engranaje: Planetario, Tornillo sin fin, Hipoideos, Helicoidales.Identifica sus principales características. | Determinar el tipo de Tren de engranaje en diferentes aplicaciones considerando sus características técnicas | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Trenes de engranes helicoidales | Identificar las características y aplicaciones de los engranes helicoidales (distancia del cono y ángulo de la espiral) | Determinar un tren de engranes helicoidales en una aplicación específica | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Trenes de engranajes Hipoideos o sesgados. | Identificar las características y aplicaciones de los engranes hipoideos o sesgados  | Determinar un tren de engranes hipoideos en una aplicación específica | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |
| Diferenciales | Identificar las características, tipos y aplicación de: Engranajes planetarios, Diferenciales rectos y Diferenciales de engranes cónicos | Determinar un Diferencial en una aplicación específica | ResponsabilidadCapacidad de autoaprendizajeCreativoRazonamiento deductivo |

# MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*PROCESO DE EVALUACIÓN*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Resultado de aprendizaje** | **Secuencia de aprendizaje** | **Instrumentos y tipos de reactivos** |
| Elaborará un reporte con la descripción de un tren de engranes para una aplicación específica que contenga:• los cálculos que describan la operación del tren de engranaje• la selección del engranaje adecuado para la aplicación• La descripción de su función. | 1.-Identificar las características generales de los tipos de engranes.2.-Comprender el funcionamiento de los diferentes tipos de engranes.3.-Comprender el proceso para realizar el cálculo de los parámetros.4.-Discriminar entre los tipos de engranes para la aplicación | Ejercicios prácticosLista de verificación  |

# MECANICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE*

|  |  |
| --- | --- |
| **Métodos y técnicas de enseñanza** | **Medios y materiales didácticos** |
| Aprendizaje basado en problemas | ComputadoraProyector de VideoPrototipos de engranajes y animaciones.CatálogosTablas comparativas y hojas técnicas |

ESPACIO FORMATIVO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aula** | **Laboratorio / Taller** | **Empresa** |
|  | **X** |  |

**MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN**

#

*CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA*

| **Capacidad** | **Criterios de Desempeño** |
| --- | --- |
| Determinar soluciones, mejoras e innovaciones a través de diseños propuestos para atender las necesidades de automatización y control, considerando los aspectos Mecánicos, Electrónicos, Eléctricos. | Elabora una propuesta del diseño que integre:• Necesidades del cliente en el que se identifique: capacidades de producción, medidas de seguridad, intervalos de operación del sistema, flexibilidad de la producción, control de calidad• Descripción del proceso • Esquema general del proyecto, • Sistemas y elementos a integrar al proceso y sus especificaciones técnicas por áreas: Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos, Elementos de control • características de los requerimientos de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc) • Estimado de costos y tiempos de entrega. |
| Modelar diseños propuestos apoyados por herramientas de diseño y simulación de los sistemas y elementos que intervienen en la automatización y control para definir sus características técnicas. | Entrega el diagrama y el modelo del prototipo físico o virtual por implementar o probar, estableciendo las especificaciones técnicas de cada elemento y sistema que componen la propuesta, planos, diagramas o programas incluyendo los resultados de las simulaciones realizadas que aseguren su funcionamiento:• Materiales, Dimensiones y acabados;• Descripción de entradas, salidas y consumo de energías; • Comunicación entre componentes y sistemas;• Configuración y/o programación. |
| Implementar prototipos físicos o virtuales considerando el modelado, para validar y depurar la funcionalidad del diseño. | Depura y optimiza el prototipo físico o virtual mediante: • La instalación y/o ensamble de elementos y sistemas componentes del proyecto de automatización en función del modelado.• La configuración y programación de los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante.• La realización de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, y registro de los resultados obtenidos.• La realización de los ajustes necesarios para optimizar el desempeño de los elementos y sistemas |
| Evaluar diseño propuesto con base a la normatividad aplicable, su eficiencia y costos para determinar su factibilidad. | Determina la factibilidad del diseño especificando: el cumplimiento de la normatividad aplicable, la satisfacción de las necesidades del cliente, los resultados de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, costos presupuestados y tiempos de realización.Documenta el diseño de forma clara, completa y ordenada, para su reproducción y control de cambios, elaborando un reporte que contenga:• Propuesta de diseño• planos, diagramas o programas realizados.• Especificaciones de ensamble, configuración y/o programación de los elementos que lo requieran.• Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.), • Protocolos de comunicación.• Resultados de la simulación de desempeño de los elementos y sistemas.• Ajustes realizados al diseño de los elementos y sistemas.• Resultados de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas.• Costos y tiempos de realización.• Resultado de la evaluación del diseño. Propuesta de conservación |
| Supervisar la instalación, puesta en marcha y operación de sistemas, equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos Con base en las características especificadas, recursos destinados, procedimientos, condiciones de seguridad y la planeación establecida, para asegurar el cumplimiento y sincronía del diseño y del proyecto. | Realiza una lista de verificación de tiempos y características donde registre: • tiempos de ejecución,• recursos ejercidos,• cumplimiento de características,• normativas y seguridad, y• funcionalidad• procedimiento de arranque y paro.Realiza un informe de acciones preventivas y correctivas que aseguren el cumplimiento del proyecto |

# MECÁNICA PARA LA AUTOMATIZACIÓN

*FUENTES BIBLIOGRÁFICAS*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor** | **Año** | **Título del Documento** | **Ciudad** | **País** | **Editorial** |
| Beer Ferdinand P., Johnston E. Russell, Cornwell Phillip J. | (2017) 11ª Edición | *Mecánica vectorial para ingenieros, Dinámica* | D.F. | México | MCGraw HillISBN: 9786071502612 |
| Norton Robert | (2013)5ªEdición | *Diseño de Maquinaria: Síntesis y Análisis de Máquinas y Mecanismos* | D.F. | México | MCGraw HillISBN: 9786071509352 |
| Myszka David H. | (2012) 4ª Edición | *Máquinas y Mecanismos* | D.F. | México | Pearson ISBN: 9786073212151 |
| Norton Robert | (2009) | *Cam Design and Manufacturing Handbook* | USA | USA | Industrial Press IncISBN: 978-0831133672 |
| Mabie Hamilton H. | (2004)2ªEdición | *Mecanismos y Dinámica De Maquinaria* | D.F. | México | LimusaISBN: 978-9681845674 |
| Shigley Joseph, Mischke Charles, Brown Thomas H. | (2004)3ª Edition | *Standard Handbook of Machine* | USA | USA | McGraw-HillISBN: 978-0071441643 |
| Shigley Joseph, | (1999) | *Teoría de máquinas y mecanismos* | D.F. | México | Mcgraw-HillISBN: 978-9684512979 |
| Erdman, A. G. y Sandor G.N. | (1998)3ª Edición | *Diseño de mecanismos. Análisis y síntesis* | D.F. | México | Prentice HallISBN: 978-9701701638 |