1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura:	Control Lógico Industrial
Carrera:	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura:	SFH-1201
SATCA[1]:	1 - 3 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de conocer, diseñar y aplicar los circuitos digitales para el control de los diferentes sistemas Industriales. Para ello se presentarán al estudiante los fundamentos matemáticos, leyes y principios de la electrónica digital reflejando su dominio en el desarrollo de prácticas y el diseño de sistemas digitales.

Intención didáctica

El temario se organiza en siete unidades, en cada una se abordan características específicas del funcionamiento de los sistemas digitales para que en conjunto se transite desde conceptos básicos que ayudan a establecer un lenguaje común de la comunicación entre docente-alumno, alumno-alumno y alumno-docente hasta características específicas de funcionamiento de compuertas lógicas aplicadas a lógica secuencial.

En la primera unidad se aborda una pequeña introducción a lo que es la electrónica digital, su proceso de evolución y sus expectativas a futuro. El avance de la electrónica digital en el campo industrial. Se abordan los temas de códigos y sistemas numéricos binarios, las operaciones básicas en sistema binario y las conversiones entre ellos. Además, se conocerán las relaciones existentes entre los sistemas binarios y los sistemas alfanuméricos o lenguajes de máquina que existen actualmente.

La segunda unidad hablará de las diferentes compuertas básicas existentes en los circuitos digitales, así como sus encapsulados y sus familias tecnológicas, su funcionamiento y las precauciones que deben de existir para su manejo y utilización. Se deberán realizar pequeñas prácticas de conexión de los circuitos integrados que forman las familias lógicas, como lo son los TTL y CMOS.

[1] *Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos*

En la unidad tres se observarán los fundamentos del álgebra Booleana y sus diferentes axiomas y teoremas, sus aplicaciones y la relación existente con las compuertas lógicas. Así mismos, se verán ecuaciones digitales y sus métodos de minimización mediante álgebra Booleana y los métodos de minimización existentes en electrónica digital. Deberá ser cubierto también los temas de realización y de las diferentes formas canónicas de realización de un circuito digital.

La unidad cuatro proporciona al alumno los diferentes conocimientos de los circuitos digitales combinaciones, que serán la base para la construcción de circuitos tales como sumadores, multiplexores, etc., los cuales deberán de construirse de forma física.

En la quinta unidad se analizan los circuitos secuenciales básicos, así como los dispositivos generadores de pulsos. Se realiza un exhaustivo análisis de los Flip-Flops y sus aplicaciones y configuraciones.

En la sexta unidad, se verán los tipos de convertidores existentes y la descripción y aplicaciones de cada uno de ellos.

En el capítulo final, se contempla la identificación de los sistemas y sus diferentes características.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: • Conocer, diseñar y aplicar los circuitos digitales para el control de los diferentes sistemas Industriales.	**Competencias genéricas:** **Competencias instrumentales:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Habilidades del manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. **Competencias interpersonales:** • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. **Competencias sistémicas:** • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro.

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 25 de Junio de 2012.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 12 de Noviembre de 2012.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Reunión sobre el Contenido de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 07 de Febrero de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Presentación del Programa de Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 07 de Febrero de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Revisión de los Lineamientos para la Integración de la Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 07 de Febrero de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Reunión sobre las Ligaduras de la Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 27 de Mayo de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Revisión de los Contenidos del Programa de la Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 27 de Mayo de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Revisión del Semestre, Créditos y Horas de las Materias de la Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de

		Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 27 de Mayo de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias del Programa de la Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 23 de Septiembre de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Revisión de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad: "Sistemas Flexibles y Automatizados de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. Fecha 23 de Septiembre de 2013.	Academia de Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias del Programa de la Especialidad: "Sistemas Flexibles de Manufactura", de la Carrera de Ingeniería Industrial.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Conocer, diseñar y aplicar los circuitos digitales para el control de los diferentes sistemas Industriales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Capacidad para la solución de problemas algebraicos.
- Capacidad de análisis y solución problemas de circuitos eléctricos.
- Habilidad para el cálculo y medición de voltaje y corriente eléctrica.
- Conocimientos básicos de programación y manejo de paquetería de simulación.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Sistemas Digitales.	1.1. Fundamentos de los sistemas digitales. 1.1.1. Señales análogas y digitales. 1.1.2. Relación entre los sistemas análogos y los sistemas digitales. 1.2. Código y sistemas numéricos. 1.2.1. Números binarios. 1.2.2. Sistemas numéricos: Binario, Octal y Hexadecimal. 1.2.3. Conversión entre sistemas numéricos. 1.2.4. Operaciones básicas: Suma, Resta, Multiplicación y División. 1.2.5. Códigos binarios y alfanuméricos: GRAY,BCD,ASCII y UNICODE.
2	Compuertas Lógicas.	2.1. Compuertas básicas (Tablas de Verdad). 2.1.1. AND, OR y NOT. 2.1.2. NAND, NOR e YES. 2.1.3. XOR y XNOR. 2.2. Familias lógicas. 2.2.1. TTL, CMOS y Silicio sobre Aislante (SOI).

		2.2.2. Compatibilidad entre familias lógicas.
3	Algebra Booleana.	3.1. Teoremas y postulados fundamentales. 3.1.1. Funciones booleanas simples. 3.1.2. Funciones booleanas compuestas. 3.1. Simplificación de funciones booleanas. 3.1.1. Minitérminos y maxitérminos. 3.1.2. Mapas de Karnaugh. 3.1.3. Método de Quine-Mcclausky.
4	Circuitos Combinacionales.	4.1. Procedimiento de diseño. 4.1.1. Procedimiento de diseño. 4.2. Circuitos combinacionales básicos. 4.2.1. Circuitos combinacionales básicos. 4.3. Simulación de los circuitos Combinacionales: 4.3.1. Multiplexores, Demultiplexores, Decodificadores, Codificadores e Indicadores numéricos (Display's)
5	Circuitos Secuenciales.	5.1. Maquinas Mealy y Maquinas Moore. 5.1.1. Maquinas Mealy y Maquinas Moore. 5.2. Temporizadores: 5.2.1. Circuito 555 modo Monoestable y Circuito 555 modo Astable. 5.3. FLIP FLOPS: 5.3.1. Flip-Flop R-S, Flip-Flop J-K, Flip-Flop D y Flip-Flop T. 5.4. Diagramas y ecuaciones de estado. 5.4.1. Diagramas y ecuaciones de estado. 5.5. Circuitos síncronos y asíncronos.

		5.5.1. Circuitos síncronos y asíncronos. 5.6. Circuitos secuenciales básicos. 5.6.1. Registros, Contadores y Memorias.
6	Convertidores.	6.1. Convertidor Serie/Paralelo. 6.1.1. Convertidor Serie/Paralelo. 6.2. Convertidor Paralelo/Serie. 6.2.1. Convertidor Paralelo/Serie. 6.3. Aplicaciones. 6.3.1. Aplicaciones.
7	Introducción a la Teoría de Control. (Tópico Selecto).	7.1. Reseña del desarrollo de los sistemas de control. 7.1.1. Reseña del desarrollo de los sistemas de control. 7.2. Elementos que conforman los sistemas de control: 7.2.1. Lazo Abierto. 7.2.2. Lazo Cerrado. 7.2.3. Ejemplos de Sistemas de Control. 7.3. Control Clásico contra Control Moderno. 7.3.1. Control Clásico contra Control Moderno.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (Desarrollo de Competencias Genéricas)

El profesor debe:

- Promover el manejo de dispositivos de medición digital dentro de las prácticas realizadas.
- Promover el trabajo en equipo, para investigar y exponer sobre las tecnologías de integración de circuitos semiconductores.
- Diseñar circuitos lógicos apoyándose en software de simulación como multisim, OrCad, Proteus.
- Llevar a cabo prácticas con circuitos digitales combinacionales y secuenciales para verificar su funcionamiento con el uso de osciloscopio y multímetro.
- Elaborar proyectos de aplicación para sistemas Industriales.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científicotecnológica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenido de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Trabajos de investigación.
- Reporte de Prácticas.
- Presentación de proyectos.
- Examen teórico-práctico.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Sistemas Digitales.

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Conocer la diferencia, ventajas y desventajas entre la electrónica analógica y la electrónica digital. Conocer y entender los sistemas binario, octal y hexadecimal; conversiones entre ellos y que pueda realizar operaciones básicas en los diferentes sistemas. Conocer diferentes códigos para representar información en los sistemas digitales.	• Realizar una investigación documental sobre la electrónica analógica y la electrónica digital. • Participar en plenarias donde se motive a los alumnos, con preguntas preparadas por el profesor sobre el tema. • Escribir un resumen sobre el tema destacando las principales diferencias entre la electrónica analógica y la digital, así como ventajas, desventaja entre ellas, incluyendo algunos dispositivos en donde se aplican. • Describir los niveles de diseño digital (topdown). • Realizar una investigación bibliográfica sobre el origen de las computadoras y la necesidad del sistema binario. Incluir formas de representar información en las computadoras para el código ASCII, BCD y GRAY. • Realizar ejercicios en el pizarrón de conversión entre sistemas numéricos y

	de operaciones de sumas y restas en binario, octal y hexadecimal. ● Realizar ejercicios extra clase de conversiones y operaciones básicas con los diferentes sistemas numéricos. ● Participar en plenarias de discusión sobre las diferentes formas de representar la información y la utilización y aplicación de los códigos. ● Elaborar un reporte sobre las conclusiones del tema.

Unidad 2: Compuertas Lógicas.

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Conocer qué es una familia lógica y Saber diferenciar entre ellas. Aplicar las tablas de verdad de los diferentes operadores lógicos para obtener la función booleana correspondiente a cada una de las compuertas lógicas.	● Investigar las tablas de verdad, los operadores y los circuitos de funcionamiento eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos de las operaciones lógicas: NAND, NOR, X-OR y X-NOR. ● Investigar los números del fabricante de las diferentes compuertas lógicas que se utilizarán (NOT, OR, AND, NAND, NOR, XOR, X-NOR). ● Participar en una plenaria grupal sobre la investigación. ● Participar en equipos para investigar las diferentes familias lógicas, incluyendo los puntos marcados en el temario, y exponer en clase. ● Preparar un cuestionario sobre el tema que sus compañeros deberán contestar. Al final de las exposiciones realizar una plenaria para destacar las diferencias principales de cada familia lógica. ● Elaborar un resumen de las conclusiones sobre lo expuesto en la plenaria.

	• Realizar prácticas de medición con el analizador de estados lógicos.

Unidad 3: Algebra Booleana.

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Conocer y aplicar los postulados y teoremas fundamentales del álgebra booleana además de relacionarlos y aplicar los operadores lógicos básicos en circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. Representar las formas canónicas SOP y POS. Reducir funciones booleanas utilizando los teoremas del álgebra de Boole. Simplificar funciones booleanas mediante los métodos de mapas de Karnaugh y McClausky. Implementar las funciones con diferentes compuertas lógicas. Implementar funciones lógicas utilizando solo compuertas NOR o NAND y con circuitos hidráulicos y neumáticos.	• Investigar los postulados y teoremas fundamentales del álgebra booleana. • Participar en plenaria grupal para retroalimentar el tema. • Realizar ejercicios donde se incluyan los postulados y los teoremas del álgebra booleana. • Comprobar la operación de las funciones lógicas AND, OR y NOT de manera física. • Deducir el significado de un 0 y 1 lógico en la electrónica digital y establecer las tablas de verdad de las diferentes operaciones lógicas. • Resolver ejercicios donde se apliquen los teoremas y postulados del álgebra booleana. • Realizar prácticas donde se demuestre el funcionamiento de los mismos. • Realizar ejemplos y ejercicios de simplificación de funciones booleanas mediante mapas de Karnaugh de hasta seis variables. • Comprobar mediante la implementación de un circuito físico el método. • Aplicar el método de simplificación de funciones booleanas de Quine McClausky. • Comprobar mediante la implementación de un circuito físico el método. • Analizar en plenaria ventajas y desventajas de cada uno de los métodos

	vistos. ● Realizar diagramas para implementar funciones booleanas y comprobar algunas, mediante práctica de laboratorio. ● Demostrar de manera analítica y práctica que cualquier circuito digital se puede implementar utilizando solo compuertas NOR o NAND. ● Evaluar la ventaja o desventaja de utilizar solo compuertas NOR o NAND. ● Demostrar que las funciones booleanas también se pueden implementar con circuitos neumáticos e hidráulicos mediante la construcción física de algunos de ellos.

Unidad 4: Circuitos Combinacionales.

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Diseñar circuitos combinacionales.	● Deducir una metodología para el diseño de circuitos combinacionales. ● Diseñar: Sumadores, restadores,multiplexores, demultiplexores, decodificadores entre otros. ● Investigar los números comerciales y tabla de verdad de cada uno de los circuitos previamente diseñados. ● Comprobar físicamente algunos de ellos. ● Discutir en plenaria los conceptos consultados. ● Utilizando un lenguaje de descripción de hardware, realizar los diseños de sumadores, restadores, decodificadores, multiplexores, etc. ● Detectar áreas de oportunidad para la aplicación de circuitos digitales

	combinacionales y de ser posible llevarlo a cabo. ● Realizar un proyecto Final, empleando circuitos Combinacionales.

Unidad 5: Circuitos Secuenciales.

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Diseñar circuitos secuenciales.	● Investigar diferentes configuraciones para la generación de pulsos. ● Construir un circuito que genere pulsos de reloj para flip-flops. ● Realizar un resumen donde se establezcan que es un flip-flop, los diferentes tipos que existen, así como sus características de funcionamiento. ● Comprobar mediante práctica de laboratorio el funcionamiento de los flipflops. ● Proponer una definición de diagrama de estados, tabla de estado y ecuación de estado; comparar con las definiciones de libros y discutir las diferencias. ● Obtener ecuaciones de estado a partir de tablas de estados propuestas. ● Investigar qué es un contador, registro, los números comerciales, así como su funcionamiento. ● Mediante una plenaria grupal discutir sobre algunas aplicaciones de estos circuitos. ● Comprobar el funcionamiento de algunos de ellos en el laboratorio. ● Investigar sobre registros con aplicaciones de memoria, discutir en clase y elaborar un resumen sobre el tema. ● Diseñar circuitos secuenciales tales

	como: contadores, registros de corrimiento, etc. y comprobar su funcionamiento mediante práctica de laboratorio. ● Detectar en el entorno áreas de oportunidad para la aplicación de circuitos digitales secuenciales. ● Realizar un proyecto Final, empleando circuitos Secuenciales.

Unidad 6: Convertidores.

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Conocer, describir e implementar los diferentes tipos de convertidores de señal existentes.	● Realizar una investigación documental sobre lo que es un convertidor y los diferentes tipos de convertidores existentes. ● Realizar una implementación física de un DAC y de un ADC. ● Realizar un proyecto Final.

Unidad 7: Introducción a la Teoría de Control. (Tópico Selecto).

Competencia específica a desarrollar	***Actividades de Aprendizaje***
Identificar los sistemas de Control. Conocer el principio de operación de sistemas de control de lazo abierto y de lazo cerrado. Identificar en la vida real sistemas y de ellos poder ubicar las características principales.	● Discutir sobre los diferentes sistemas de la vida real, identificar la naturaleza de cada sistema. ● Saber ubicar las propiedades de cada sistema. ● Poder delimitar el sistema. Identificar las relaciones de partes (componentes) del sistema. ● Ejemplificar sistemas de lazo abierto y sistemas de lazo cerrado, ubicándolos en estas dos clasificaciones. ● Proponer posibles modificaciones a los sistemas para pasar de un lazo abierto a

	cerrado y de un sistema de lazo cerrado a uno de lazo abierto, evaluando las conveniencias de realizar tal ejercicio.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Morris Mano, M. Diseño Digital, Ed. Person Educación,1987.
2. De la Cruz Laso César René. Fundamentos De Diseño Digital. Ed. Trillas, 1988.
3. Tocci, Ronald J. y Widmer Neal S. Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones. Ed. Person Educación, 8va. Edición. 2003.
4. Tokheim, Roger L. Electrónica Digital, Ed. Reverté, 1991.
5. Hermosa Donante, Antonio, Electrónica Digital Fundamental, Ed. Alfaomega-Marcombo, 1995.
6. Dempsey, John A. Electrónica Digital Con Aplicaciones MSI. Ed. Alfaomega, 1996.
7. Wakerly John F. Diseño Digital Principios y Prácticas. Ed. Prentice Hall, 1992.
8. Floyd, Thomas L. Fundamentos De Sistemas Digitales, Ed. Prentice Hall 7a. Edición.
9. Morris Mano, M. Lógica Digital y Diseño De Computadores. Ed. Prentice Hall, 1982.
10. Blandes, Miguel. Lecciones de Electrónica Digital, Ed. Marcombo, 1987.
11. Gajsky, Daniel D., Principios de Diseño Digital. Ed. Prentice Hall, 1997.
12. Hayes, John P. Diseño Lógico Digital. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1996.
13. Nashelsky, Louis. Fundamentos de Tecnología Digital. Ed. Limusa, 1989.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Diseñar, simular y construir los circuitos que comprueben el funcionamiento de las compuertas OR, AND, NOT, NAND, NOR, EXOR.
- Diseñar, simular y construir los circuitos que comprueben el funcionamiento de los flip-flops RS, JK, T y D.
- Diseñar, simular y construir un circuito de registro utilizando flip-flops.
- Diseñar, simular y construir un circuito contador utilizando flip-flops.
- Diseñar, simular y construir un decodificador BCD a Siete segmentos que realice un conteo ascendente, descendente.
- Realizar la implementación física de un ADC y un DAC en plantilla

ESPECIALIDAD: SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA
CLAVE DE LA ESPECIALIDAD: IINE-SFM-2012-01
DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Análisis y Síntesis de Sistemas Mecánicos
Carrera:	Ingeniería industrial. Plan IIND 2010-227
Clave de la asignatura:	SFH-1205
HT-HP-C:	1-3-4

PRESENTACION

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad de resolver problemas de cinemática, desarrollando la creatividad y aumentando la disposición de los estudiantes para trabajar en equipo.
La ubicación de la materia está en el séptimo semestre y se ha incluido dentro de las materias de especialidad debido a que necesita, para su completa comprensión, conocimientos de procesos de fabricación, Dibujo industrial e ingeniería de sistemas.

Intención didáctica.

La unidad uno se inicia con el estudio de la historia del diseño industrial así como la transmisión de movimiento, elementos mecánicos de sujeción y el análisis de la resistencia de uniones soldadas.

En la segunda unidad incluye desde uniones remachadas y atornilladas, las resistencias de uniones remachadas, resortes, así como los elementos mecánicos de transmisión y conceptos básicos de engranaje.

Finalmente en la unidad tres se estudian los conceptos básicos de control numérico, como su fundamento y ventajas así como las características de las maquinas herramientas del control numérico, por último la interpretación de su lenguaje de funciones CNC.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
• Analizar cinemáticamente mecanismos articulados planos, levas y engranajes, para entender su funcionamiento y su aplicación en maquinaria. • Reproducir y construir sistemas mecánicos para estudiarlos y buscar posibles mejoras; además de generar nuevas ideas aplicables a diseños novedosos. • Sintetizar mecanismos articulados planos para la generación de movimientos específicos.	***Competencias instrumentales*** • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad para construir modelos de utilidad. • Habilidad en el manejo de software. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de computadora. • Solución de problemas y toma de decisiones. • Capacidad de aprender de forma independiente. • Capacidad de sintetizar nuevas ideas. • Capacidad de crítica. ***Competencias interpersonales*** • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. ***Competencias sistémicas*** • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para desarrollar y gestionar proyectos

HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)

Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 07 Enero 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Semestre, Créditos y Horas de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 21 Marzo 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Contenido de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 18 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 25 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Lineamientos para la Integración de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 04 Julio al 05 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería en Informática
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 11 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Comprender la importancia del diseño, la metodología para el desarrollo de proyectos y Programar máquinas de control numérico computarizado así como planear procesos de manufactura que involucren control numérico de manera económica y productiva.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar conceptos de números complejos, operaciones vectoriales, derivadas e integrales.
- Aplicar métodos analíticos y gráficos para el cálculo de desplazamiento, velocidades y aceleración de partículas y cuerpos rígidos.
- Dibujar e interpretar elementos mecánicos para su presentación y/o análisis.
- Aplicar software para dibujo de elementos mecánicos
- Resolver sistemas de ecuaciones utilizando técnicas matriciales

TEMARIO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SISTEMAS MECÁNICOS	1.1 Historia del diseño	1.1.1Definiciones y conceptos
		1.1.2 Diseño industrial
		1.1.3 El ingenio y la ciencia en la antigüedad
		1.1.3 Disciplina de la configuración del entorno
		1.1.4 Surgimiento del diseño industrial en México
		1.1.5 Tipos de movimiento
		1.1.6 Grados de libertad – Movilidad (criterio de Kutzbach)
	1.2 Transmisión de movimiento	1.2.1 Conceptos básicos de transmisión de movimiento
		1.2.2 Análisis de forma de la transmisión del movimiento
		1.2.3 Elementos mecánicos de sujeción
		1.2.4 Uniones soldadas
		1.2.5 Características de las uniones soldadas
	1.3 Resistencia de uniones soldadas	1.3.1 Resistencia de juntas simples soldadas
		1.3.2 Resistencia de juntas con carga excéntricas soldadas

2. ELEMENTOS MECÁNICOS	2.1 Uniones remachadas y atornilladas	2.1.1 Uniones remachadas
		2.1.2 Uniones atornilladas
		2.1.3 Resistencia de uniones remachadas
		2.1.4 Resistencia de juntas simples remachadas
		2.1.5 Resistencia de juntas con carga excéntrica remachadas
	2.2 Resortes	2.2.1 Generalidades de los resortes
		2.2.2 Clasificación de los resortes
	2.3 Elementos mecánicos de transmisión	2.3.1 Levas
		2.3.2 Terminología en los mecanismos de la leva - palpador
		2.3.3 Engranaje
		2.3.4 Terminología y características del diseño de engranes
3.INTRODUCCIÓN AL CONTROL NUMÉRICO	3.1 Conceptos básicos en sistemas de manufactura	3.1.1 Conceptos básicos en sistema de manufactura
		3.1.2 Fundamentos y ventajas del control numérico
		3.1.3 Características de las maquinas herramientas de control numérico
		3.1.4 Características del control numérico
		3.1.5 Características del control numérico computarizado
	3.2 Fundamentos de maquinado	3.2.1 Maquinado
		3.2.2 Proceso de manufactura
		3.2.3 Interpretación geométrica
		3.2.4 Sistema incremental
		3.2.5 Sistema absoluta
	3.3 Interpretación de funciones CNC	3.3.1 Interpretación de funciones CNC
		3.3.2 Funciones G
		3.3.3 Funciones M
		3.3.4 Programación CNC (EMCO WinNC Sinumerik)

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, interpersonal e intrapersonal entre los estudiantes, que permita el intercambio argumentado de ideas, la reflexión y su integración.
- Desarrollar actividades practicas que promuevan el desarrollo de habilidades para fomentar la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, y trabajo en equipo.

- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico – tecnológica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en el laboratorio, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Entrega de proyecto final
- Dominio de software y simulación
- Diseño y construcción de modelos de utilidad
- Dominio al utilizar la maquinaria CNC

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción al análisis de sistemas mecánicos

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Conocer y manejar los conceptos, terminología y leyes que rigen la cinemática de los mecanismos planos	• Investigar y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones del diseño industrial • Investigar en distintas fuentes los conceptos básicos de diseño industrial, así como el tipo de transmisión de movimiento • Investigar en distintas fuentes las ventajas de los elementos mecánicos de sujeción

	• Determinar la movilidad de mecanismos, mediante la aplicación del criterio de Kutzbach.

Unidad 2: Elementos Mecánicos

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Analizar y comprender los conceptos fundamentales para la síntesis de elementos mecánicos	• Identificar los distintos tipos de elementos mecánicos así como sus características. • Utilizar los elementos mecánicos de acuerdo a las necesidades de los ejercicios propuestos. • Investigar e identificar la simbología en base a las normas en aplicables al área. • Diseñar nuevos elementos mecánicos enfocados a la solución de problemas reales • Conectar de forma independiente cada elemento mecánico.

Unidad 3: Introducción al Control Numérico

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Realizar procesos de maquinado con las maquinas herramientas controladas por el control numérico computarizado.	• Identificar los diferentes tipos de maquinas herramientas • Identificar las maquinas CN y CNC • Conocer las características del control numérico • Conocer las características del control numérico computarizado • Desarrollar el proceso de maquinado en el laboratorio de la institución • Diseñar elementos mecánicos para desarrollar en un proceso de manufactura

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Mikell P. Groover; 1997; Fundamentos de manufactura moderna; Editorial Prentice may/Hispanoamericana S. A.
2. Capuz Rizo Salvador; 2000; Diseño del Producto e Ingeniería Concurrente; Editorial Alfa Omega

3. Keniche Sekine; 1994; ONE PIECE FLOW; Productivity Press
4. Imai, Mazaki. (1998); Kaizen. La clave de la Ventaja Competitiva Japonesa, Ed. CECSA, México
5. Ohno, Taiichi. (1991); El Sistema de Producción Toyota, más allá de la Producción a Gran Escala, Ed. Ediciones Gestión 2000, S.A., España.
6. Schonberger, Richard J. (1999); Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo, Ed. Grupo Editorial Norma, Colombia.
7. Shingo, Shigeo. (1990). Tecnología para el Cero Defectos: Inspecciones en la fuente y el Sistema Poka-Yoke, Ed. Productivity Press, EUA.
8. Shingo, Shigeo. (1985). Una Revolución en la producción: El Sistema SMED, Ed. Productivity Press, EUA.

Software:

Software de simulación SolidWorks
Software de simulación WinNC EMCO
Software de simulación CncSimulator

PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Utilizar las maquinas herramientas de control numérico
- Utilizar las maquinas herramientas de control numérico computarizado
- Diseñar elementos mecánicos para dar solución a problemas reales de las empresas de la región
- Investigar en una empresa de la región, cual es la problemática que enfrenta su sistema de manufactura

Nota: Las prácticas pueden variar dependiendo del equipamiento con que se cuente en la institución.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura:	**Integración de Automatización en Sistemas Industriales**
Carrera:	Ingeniería en Industrial
Clave de la asignatura:	**SFQ-1207**
Horas teoría-horas práctica-créditos:	1 - 2 - 3

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado la capacidad de analizar, desarrollar e implementar aplicaciones que involucren tecnologías de automatización.

La asignatura también proporcionará conceptos, métodos y técnicas para el desarrollo de dichas aplicaciones. Se ha hecho un análisis de las características que son necesarias conocer para implementar las diferentes herramientas y técnicas de Automatización.

Esta materia se ha incluido dentro de las materias de especialidad debido a que necesita, para su completa comprensión, conocimientos de Neumática, Electroneumática, Puesta en Servicio de sistemas con relés o PLCs.

Intención didáctica

El contenido de esta materia está organizado en 4 unidades, la primera de ellas ubica la utilización de los fluidos tanto compresibles como incompresibles, como fluidos de potencia, analizando las ventajas y desventajas de cada uno en su utilización, y definiendo los parámetros requeridos para su aplicación industrial, así como la simbología normalizada y los elementos de control, mando y accionamiento de los componentes.

En la segunda unidad se analizan los diferentes elementos de trabajo y la manera de calcular y seleccionar los actuadores y motores hidráulicos y neumáticos.

En la tercera unidad se analizan los diversos métodos de solución para abordar el diseño de circuitos dependiendo de los requerimientos especificados. Así como los tipos de mando requeridos para las diversas aplicaciones (hidráulicas, neumáticas,

electroneumática, electrohidráulica y dispositivos de control.

En la última unidad se definen las características generales de los controladores lógicos programables (PLC's) los tipos de entradas y salidas y los métodos de programación de estos así como diversas aplicaciones de pl. en circuitos hidráulicos y neumáticos.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: el armado de circuitos básicos, la interacción entre los mismos y la solución de problemas de automatización utilizando el análisis de los diversos métodos de solución de los circuitos presentados.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los diversos elementos de control y mando. Para que aprendan a planificar, y que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	**Competencias genéricas:**
▪ Comprender el funcionamiento de los circuitos neumáticos e hidráulicos ▪ Analizar y diseñar circuitos neumáticos e hidráulicos con aplicaciones en la automatización industrial. ▪ Analizar y diseñar circuitos electro neumáticos y electro hidráulicos con aplicaciones en la automatización industrial. ▪ Calcular las potencias requeridas por bombas de desplazamiento positivo y	*Competencias instrumentales* □ Capacidad de análisis y síntesis □ Capacidad de organizar y planificar □ Conocimientos básicos de la carrera □ Comunicación oral y escrita □ Habilidades básicas de manejo de la computadora □ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas

compresores. ▪ Seleccionar en base a los parámetros de carga y velocidad el medio de trabajo mas adecuado. ▪ Calcular las potencias y rendimientos de actuadores lineales y motores hidráulicos y neumáticos. ▪ Dadas diversas condiciones de carga y aplicación de la misma calcular las dimensiones de actuadores lineales. ▪ Elaborar e interpretar, en forma oral, escrita y gráfica: informes, propuestas y análisis de ingeniería relacionados con la automatización de procesos industriales y su solución mediante la aplicación de sistemas hidráulicos y neumáticos. ▪ Conocer las normas y especificaciones nacionales e internacionales relacionadas con la automatización de procesos industriales que utilizan circuitos hidráulicos, neumáticos y PLC. ▪ Proponer sistemas integrales de gestión en disposición del medio ambiente, seguridad e higiene, y calidad para el diseño, fabricación, instalación, operación, control, y mantenimiento de sistemas hidráulicos y neumáticos para la automatización de procesos industriales. ▪ Analizar y solucionar problemas de automatización de procesos utilizando software de aplicación (Automation Studio, Fluid Sim, Step 7-Siemens, Micrologic, FST).	Solución de problemas Toma de decisiones. *Competencias interpersonales* Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales *Competencias sistémicas* Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) Habilidad para trabajar en forma autónoma Búsqueda del logro

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	**Participantes**	**Observaciones (cambios y justificación)**
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 07 Enero 2013	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en	Reunión sobre el Semestre, Créditos y Horas de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería

	el estado de Campeche	Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 21 Marzo 2013	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Contenido de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 18 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 25 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Lineamientos para la Integración de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 04 Julio al 05 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 11 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Diseñar e implementar circuitos hidráulicos y neumáticos, así como los controladores lógicos programables (PLC) para la automatización de sistemas mecánicos en los procesos industriales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar funciones del Álgebra de Boole en la solución de circuitos lógicos.
- Aplicar y Conocer los Circuitos lógicos combinacionales.
- aplicar y Conocer y los principios y ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos, a procesos de flujo de fluidos.
- Conocer y aplicar los principios de la teoría electromagnética y análisis de circuitos eléctricos.
- Conocer y aplicar las normas internacionales sobre automatización y control (ISO y DIN).

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Componentes de sistemas hidráulicos y neumáticos	1.1. Producción de Energía neumática. 1.2. Producción de energía hidráulica. 1.3. Simbología Normalizada. 1.4. Elementos de control y mando. 1.5. Tipos de accionamiento de válvulas. 1.6. Elementos de control eléctrico.
2	Actuadores .	2.1. Actuadores Neumáticos e Hidráulicos 2.2. Cálculo de actuadores hidráulicos y neumáticos 2.3. Selección de actuadores 2.4. Determinación de la potencia y rendimiento en motores hidráulicos y neumáticos.
3	Mandos	3.1. Métodos de solución de sistemas secuenciales (paso a paso, de cascada, potencia y/o grafcet). 3.2. Aplicaciones neumáticas 3.3. Aplicaciones electroneumáticas 3.4. Aplicaciones hidráulicas 3.5. Aplicaciones electrohidráulicas 3.6. Mando con servoválvulas 3.7. Aplicaciones de hidráulica proporcional 3.8. Aplicaciones con dispositivos de control.
4	Controladores lógicos programables (PLC) .	4.1. Funciones lógicas básicas 4.2. Características de los PLC's. 4.3. Entradas y salidas analógicas y digitales. 4.4. Programación de PLC´s (Escalera y Lista de Instrucciones). 4.5. Aplicaciones de circuitos hidráulicos y neumáticos con PLC. 4.6. Aplicación de contadores 4.7. Aplicación de temporizadores. 4.8. Diseñar, programar, construir, y poner en marcha sistemas de control de eventos discretos.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y aplicaciones industriales para ubicar y considerar este conocimiento al abordar los temas

Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

 Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer las propiedades físicas de los fluidos: reconocimiento de las diversas energías en la ecuación de bernoulli; elaboración de un circuito lógico y su conversión a elementos neumáticos y/o hidráulicos.

 Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplos:

o Buscar y contrastar las diversas propiedades de fluidos compresibles e incompresibles, identificando puntos de coincidencia e identificar su aplicación en situaciones concretas.

o Investigar y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de la neumática

o Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos existentes en el mercado

 Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo:

o Socializar los resultados de las diversas soluciones de circuitos hidráulicos y neumáticos para definir la mas adecuada acorde a las especificaciones dadas

 Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplos:

o Buscar que los circuitos que se desarrollan en la unidad 5 sean producto de necesidades reales

 Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos:

o Identificar las técnicas neumáticas en aplicaciones de manipuladores y robots

 Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos:

o Trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante la construcción de circuitos.

 Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.

 Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.

 Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

 Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

 Relacionar los contenidos de la asignatura con el desarrollo sustentable.

 Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

 Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, simuladores de circuitos electrohidráulicos y electroneumáticos, Internet, etc

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación teórica.
- Diseño de circuitos básicos neumáticos.
- Diseño de circuitos combinatorios.
- Diseño de circuitos secuenciales.
- Conexión de los circuitos básicos neumáticos.
- Solución de circuitos con PLC.
- Conexión de los circuitos combinatorios.
- Conexión de los circuitos secuenciales.
- Puntualidad.
- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Limpieza
- Proyecto final de la materia.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Componentes de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Identificar y comprender el funcionamiento de los componentes normalizados de los circuitos neumáticos, hidráulicos y electroneumáticos	Discutir y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de la neumática. Recolectar datos de placa de compresores y bombas de desplazamiento positivo existentes en los talleres de la institución. Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos de trabajo, control, bombas de desplazamiento positivo y compresores existentes

básicos	en el mercado. Y en base a esta investigación concluir los parámetros de aplicación de los diversos elementos de trabajo y de generación de energía.
	  Investigar en la institución o en el medio de influencia los diversos equipos o procesos que utilizan el aire comprimido como fuente de energía
	  Reconocer los diversos elementos de trabajo utilizados en neumática
	  Investigar sobre la codificación existente y simbología para los elementos neumáticos e hidráulicos.
	  Investigar los diversos tipos de generadores hidráulicos.
	  Utilizar los nomogramas y tablas para la selección de conductos neumáticos e hidráulicos
	Realizar ejercicios de solución de circuito, dados diversos diagramas espacio-fase y espacio-tiempo
	  Investigar los diversos componentes de los circuitos eléctricos
	  Simular en banco didáctico los circuitos básicos de control.
	  Utilizar software para simular los circuitos básicos (neumáticos, hidráulicos y electro neumáticos).
	  Comparar las diversas soluciones obtenidas con el uso del simulador y construir físicamente los circuitos neumáticos e hidráulicos.
	  Analizar el funcionamiento de los elementos de control eléctrico.
	  Comprender la simbología referente a los elementos eléctricos
	  Analizar el funcionamiento tanto en el accionamiento como el paro de los elementos controlados eléctricamente

Unidad 2: Actuadores.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Aplicar criterios de diseño para la selección de actuadores y motores hidráulicos y neumáticos de acuerdo a sus aplicaciones específicas.	Discutir y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de motores neumáticos e hidráulicos. Reconocer los elementos de trabajo hidráulico cuyo comportamiento es rotatorio Investigar la aplicación de los circuitos con elementos giratorios Reconocer los elementos de trabajo hidráulico cuyo comportamiento es lineal Investigar sobre los diversos tipos de motores neumáticos e hidráulicos existentes Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos de trabajo, existentes en el mercado. Y en base a esta investigación concluir los parámetros de aplicación de los diversos elementos de trabajo. (motores y actuadores) Resolver problemas de selección de actuadores neumáticos. Calcular la potencia y rendimiento de motores hidráulicos Según el tipo de aplicación de carga y tipo de sujeción de los actuadores hidráulicos, calcular las dimensiones del mismo.

Unidad 3: Mandos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Aplicar criterios de diseño para la selección de	Discutir y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de motores neumáticos e hidráulicos. Reconocer los elementos de trabajo hidráulico cuyo

actuadores y motores hidráulicos y neumáticos de acuerdo a sus aplicaciones específicas.	comportamiento es rotatorio □ Investigar la aplicación de los circuitos con elementos giratorios □ Reconocer los elementos de trabajo hidráulico cuyo comportamiento es lineal □ Investigar sobre los diversos tipos de motores neumáticos e hidráulicos existentes □ Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos de trabajo, existentes en el mercado. Y en base a esta investigación concluir los parámetros de aplicación de los diversos elementos de trabajo. (motores y actuadores) □ Resolver problemas de selección de actuadores neumáticos. □ Calcular la potencia y rendimiento de motores hidráulicos □ Según el tipo de aplicación de carga y tipo de sujeción de los actuadores hidráulicos, calcular las dimensiones del mismo.

Unidad 4: Controladores lógicos Programables

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Solucionar problemas de automatización industrial utilizando PLC's.	□ Aplicar conceptos de las funciones lógicas □ Simulación de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos □ Aplicar los conceptos de los circuitos básicos de electroneumática y electrohidráulica controlados por PLC □ Programar un PLC en los diversos lenguajes y simular el circuito.

	Conectar un PLC a diversos sensores y actuadores. Usar los diversos tipos de sensores, contadores y temporizadores, sus aplicaciones y restricciones de uso. Realizar un proyecto final en el que describa el funcionamiento de una máquina con sus respectivos diagramas, simulación, construcción del circuito y aplicación del PLC.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Schrader B, Merckle D., Hidráulica, Ed. Festo Didactic 1992
2. Rouff C, Waller D., Electroneumática, Ed. Festo Didactic 1993
3. Broadbent S, Bonner D., Neumática, Ed. Festo Didactic 1992
4. Vickers, Manual de Hidráulica Industrial 1992
5. Deppert W, Stoll K., Dispositivos Neumáticos, Marcombo 1992
6. Millán, Salvador. Automatización neumática y electro neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.
7. Manual de estudio. Curso de neumática para la formación profesional. Editorial Festo didactic.
8. Farrando Boix Ramón . Circuitos neumáticos, eléctricos e hidráulicos. Editorial Marcombo.
9. Mayol I. Badía Albert. Autómatas programables. Editorial Marcombo.
10. Porras A. / Montaner A. P. Autómatas programables. Editorial Mc Graw Hill.
11. Manual. Curso de hidráulica para la formación profesional. Editorial FESTO
12. www.festoneumatic.com simuladores hidráulicos y neumáticos

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

 Observación de un sistema de producción de aire comprimido.

 Reconocimiento de los elementos de control y trabajo ubicados en los tableros.

 Control directo de actuador:

o Lineal.

o Rotativo

 Control indirecto de actuador:

o Lineal.

o Rotativo.

 Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador:

o Lineal simple efecto.

o Lineal doble efecto.

 Control de velocidad de giro de actuadores rotativos.

 Control manual de circuitos neumáticos.

 Control temporizado de circuitos neumáticos.

 Control secuencial en base a presión de circuitos neumáticos.

 Control de circuitos combinatorios desarrollados bajo los métodos de:

 Control de circuitos secuenciales desarrollados bajo los métodos de:

o Cascada

o Paso a Paso

o Grafcet

o Tabla de estados

 Identificación de los elementos que están involucrados en la central hidráulica.

 Obtención de la curva característica Q-P de la bomba del simulador.

 Control de actuador lineal doble efecto para la verificación del comportamiento de la presión vs. caudal en un sistema hidráulico.

 Control indirecto de actuador lineal y rotativo a través de electroválvulas:

o Monoestable

o Biestable

o Doble monoestable

 Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador lineal a través de electroválvulas:

o Monoestable.

o Biestable.

o Doble monoestable.

 Control de velocidad de giro de actuadores rotativos a través de electroválvulas:

 Monoestable.

 Biestable.

 Doble monoestable.

 Control temporizado de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos a través de electroválvulas:

 Monoestable.

 Biestable.

 Doble monoestable.

 Control directo e indirecto a través de interfases de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

 Control de velocidad a través de interfases de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

 Control de temporizado a través de interfases de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

 Control directo e indirecto a través de circuitos integrados programables de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

 Control de velocidad a través de circuitos integrados programables de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

 Control de temporizado a través de circuitos integrados programables de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.

 Programar un PLC en los diversos lenguajes y simular el programa.

 Conectar un PLC´s a diversos sensores y actuadores.

 Ejecutar un programa en un PLC.

 Integrar diversos tipos de PLC’s a sistemas y/o procesos para su automatización.

Nota: Las prácticas pueden variar dependiendo del equipamiento con que se cuente en la institución.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura:	Ingeniería Concurrente
Carrera:	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura:	SFC 1208
Horas teoría-horas práctica-créditos:	2 - 2 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado el desarrollo de capacidades para concebir y diseñar productos para ser fabricados en serie en empresas de diferentes ramas, capacidades y enfoques. Asimismo, será capaz de pensar en forma creativa y autónoma, diseñando productos con funcionalidad, valor social y sustentabilidad, para que estos productos resuelvan problemas y no sean sólo un simple accesorio comercial. Investigar las oportunidades que presenta el contexto económico actual del país, mediando eficazmente entre las demandas individuales y colectivas de la sociedad y los intereses de los fabricantes. Integrarse a grupos de trabajo interdisciplinarios, aportando desde la óptica de Ingeniería Concurrente, un diseño que represente una solución integral de problemas de los Productos. Saber comunicar con claridad las ideas, dominando las herramientas adecuadas para presentar las propuestas en forma precisa, tanto de modo visual como también escrito y verbal.

Intención didáctica

El temario está organizado en cuatro unidades.

- La primera unidad, introduce al estudiante a los conceptos base, las ventajas y la relevancia de las aproximaciones concurrentes y colaborativas cuando se pretende desarrollar sistemas competitivos orientados a mercados globales por parte de equipos multidisciplinarios.
- La unidad dos, se describen las tecnologías y metodologías de apoyo para facilitar el desarrollo coherente y planificado de los productos bajo los principios de Ingeniería Concurrente.
- La unidad tres, se analiza la evolución de la organización hacia la ingeniería concurrente. A partir de las teorías clásicas de la organización, se presentan los cambios organizacionales que la Ingeniería concurrente (IC) ha dado dentro del nuevo paradigma industrial.

- La unidad cuatro, describe las diferentes tecnologías de información que están apoyado a la Ingeniería Concurrente a través del proceso del desarrollo integrado de productos, procesos y sistemas de manufactura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:	COMPETENCIAS GENÉRICAS:
• Conocer las diferentes técnicas de gestión del diseño. Interlocución entre la estrategia empresarial y los diseñadores • Diseñar piezas asistido por computadora. Usar herramientas de visualización y generación de documentación. • Herramientas multimedia. Visualización y comunicación estratégica del producto • Adquirir conocimientos en materia de gestión de datos del producto	**Competencias instrumentales:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades del manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. **Competencias interpersonales:** • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. **Competencias sistémicas:** • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro.

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha Enero 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión revisión de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 24 Marzo 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión entrega y revisión de materias de especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de establecer todos los requerimientos para la concepción, diseño, desarrollo, comercialización y disposición final, es decir, identificar todas y cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto así como determinar todos y cada uno de los roles o gestiones comprometidas con dicho proceso, de forma sistemática y totalmente bajo control.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Dibujo asistido por computadora
- Principios básicos de metrología y normalización
- Visión sistémica de los elementos que conforman la organización
- Conocimientos de control estadístico de la calidad, Control de Calidad, Distribución de Plantas, Conocimiento de Materiales, Procesos Industriales, Evaluación de Proyectos.
- Sistemas de Representación especialmente, Estudio del Trabajo,
- Economía de la Empresa, Costos y Presupuestos, Control de Gestión, Finanzas,
- Conceptos básicos de comercialización y Logística
- Manejo de conceptos de higiene y seguridad industrial y ergonomía.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos y entorno de la Ingeniería Concurrente	1.1 El concepto de ciclo de vida 1.2 Evolución de los modelos del proceso de diseño 1.3 Familia, portafolio y gama de productos 1.4 Arquitectura de producto y modularidad 1.5 Flujo de información en el proceso de diseño
2	Metodologías de ingeniería concurrente	2.1 Evolución de las metodologías de apoyo a la ingeniería concurrente 2.2 Diseño de configuración 2.3 Diseño para fabricación y montaje 2.4 Diseño para servicio y entorno 2.5 Innovación y creatividad
3	Diseño, evaluación y mejora de entornos de ingeniería concurrente	3.1 Evolución de la organización hacia la ingeniería concurrente 3.2 Desarrollo de productos en redes colaborativas 3.3 La gestión de la calidad como sistema de integración 3.4 Gestión de equipos de trabajo para la ingeniería concurrente
4	Modelado y simulación en Ingeniería Concurrente	4.1 Tecnologías de información para ingeniería concurrente 4.2 Evolución de los sistemas de apoyo a la ingeniería 4.3 Tecnologías de apoyo al desarrollo de moldes y matrices – Producción y series cortas 4.4 Herramientas para la interacción y comunicación

		4.5 Gestión del proceso de desarrollo de producto 4.6 Virtualización del centro de trabajo y manufactura digital

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Propiciar el desarrollo de capacidades que le permitan proponer soluciones de diseño que sean sustentables y promuevan el cuidado del medio ambiente.
- Facilitar el contacto directo con problemas de su entorno para que plantee la solución mediante el diseño de productos y procesos desde la perspectiva de ciclo de vida de producto.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis síntesis, que encaminan hacia una posición crítica del estudiante.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: Realizar prácticas en equipo que permitan obtener un resultado a partir del trabajo de todos.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Mapas conceptuales o reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Elaboración de proyectos donde el estudiante resuelva problemas de su entorno mediante el diseño de productos o procesos bajo un enfoque concurrente.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente (participación, integración, entrega de proyectos en tiempo, etc.)

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Fundamentos de la Ingeniería Concurrente

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
-Contextualizar la Ingeniería concurrente y su importancia para el desarrollo y diseño de productos y el cómo se puede implementar. -Desarrollar soluciones competitivas a través de considerar su ciclo de vida, incrementar su valor agregado, mejorar la calidad, los costos y el tiempo de desarrollo	• Investigar en distintas fuentes los conceptos básicos para el desarrollo e implementación de la Ingeniería Concurrente • Desarrollar la fase de diseño eliminando las barreras entre las diversas fases de desarrollo manejando y aplicando los conceptos de arquitectura de producto, plataforma de producto, portafolio, familia y gama de producto, de manera que permitan obtener ventaja competitiva en el ciclo de vida de las soluciones. • Describir como es el flujo de información en un proceso de diseño haciendo énfasis sobre la definición de las especificaciones.

Unidad 2: Metodologías de ingeniería concurrente

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
-Conocer los antecedentes de la IC y la evolución de las tecnologías y metodologías usadas -Aplicar las técnicas para diseño de configuración, diseño para la fabricación y ensamble -Diseñar para el servicio y entorno	● Investigar en distintas fuentes los conceptos básicos de Diseño de Configuración, Diseño para fabricación y montaje y Diseño para servicio y entorno. ● Diseñar un producto utilizando las herramientas y metodologías de diseño de configuración, aplicando los conceptos de modularidad. ● Diseñar un producto aplicando las técnicas de diseño para la fabricación y ensamble.

Unidad 3: Sistema organizativo para el proceso de diseño por ingeniería concurrente y su dimensión estratégica

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
-Gestionar la cadena de suministro, la ingeniería colaborativa para el diseño de nuevos productos -Conocer y aplicar estándares o modelos de gestión de la calidad (ISO 9000, modelo EFQM,…), como oportunidad de integración de las organizaciones	● Analizar la evolución que han experimentado los sistemas productivos para cumplir con los requerimientos que se ha esperado de ellos a lo largo del tiempo. ● Investigar sobre los principales conceptos de las redes colaborativas. ● Investigar los principales estándares y modelos de gestión de calidad. ● Identificar los principales cambios a nivel organización derivados de la aplicación de las metodologías de la Ingeniería Concurrente

Unidad 4: Modelado y simulación en Ingeniería Concurrente

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Comprender y utilizar las herramientas tecnológicas Administrar proyectos en Ingeniería Concurrente, utilizando las herramientas computacionales para la gestión y la coordinación del ciclo de vida.	• Investigar las Tecnologías de Información que apoyan el desarrollo integrado de productos, procesos y sistemas de manufactura bajo el enfoque de Ingeniería Concurrente. • Identificar las diferentes herramientas funcionales, de colaboración, de coordinación y de administración de información/conocimiento para diseño. • Investigar las tecnologías que facilitan el desarrollo de utillajes y los procesos de fabricación de alta velocidad y prototipos rápido. • Identificar las herramientas para la interacción y comunicación, que son tecnologías clave para la creación de ambientes integrados para la colaboración en ingeniería.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

14. Aguayo González, F.; Soltero Sánchez, V.(2003), Metodología del diseño industrial: Un enfoque desde la ingeniería concurrente, Alfa-Omega / Ra-Ma
15. Barba, E. (2000), Innovación de productos mediante ingeniería concurrente, Gestión 2000, Barcelona, España.
16. Barba, E. (1993), La excelencia en el proceso de desarrollo de nuevos productos, EADA Gestión, Barcelona, España.
17. Capuz, S. (1999) Introducción al Proyecto de Producción Ingeniería Concurrente para el diseño del Producto, AlfaOmega, Valencia, España.
18. Capuz, S., Gómez T. (2002), Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles, Editorial UPV, Valencia, España.
19. Riba, C. (2002), Diseño Concurrente, Edicions UPC, Barcelona, España.
20. Riba Romeva, C.; Molina, A (2006), Ingeniería concurrente: una metodología integradora, UPC, España.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Es recomendable la realización de prácticas en todas las unidades que consistan en el diseño y resolución de problemas aplicando el enfoque de ingeniería concurrente.

- Diseñar un producto utilizando las herramientas y metodologías de diseño de configuración, aplicando los conceptos de modularidad.
- Desarrollar un ejemplo para el diseño de una celda flexible de manufactura.
- Aplicar los principales estándares y modelos de gestión de calidad a un proyecto asignado.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura:	**Estructura de Sistemas de Automatización**
Carrera:	Ingeniería en Industrial
Clave de la asignatura:	**SFB-1206**
Horas teoría-horas práctica-créditos:	1 - 4 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Proyectar, diseñar y poner en operación plantas y sistemas que integren equipos de la ingeniería en robótica industrial.
Capacitar, instruir y entrenar en las ramas de la ingeniería en robótica industrial a diverso personal.
Manejar los principios y aplicaciones de otras disciplinas relacionadas con la ingeniería en robótica industrial.
Utilizar los procesos, métodos, instrumentos y herramientas propios de la ingeniería en robótica industrial.
Continuar con estudios de postgrado

Intención didáctica

La asignatura cubre la necesidad del uso de los sistemas de automatización para el area de manufactura estando dentro ellas el uso de un de un robot industrial

El temario está organizado en cuatro unidades.

- La primera unidad, introduce al estudiante a los conceptos basicos de los robots industriales
- En La unidad dos, se usa el robot industrial como manipulador asi como sus caraceristicas y tipos de
- En La unidad tres, se introduce a la programacion del robot con el Teach pendant los cuales se hacen ejercicios sencillos a fin de conocer bien los pasos de la programacion e
- En la unidad cuatro, se especifican los tipos de trayectorias que un robot puede seguir con las instrucciones adecuadas a fin de llevar fielmente la direccion que debe llevar el

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: • Identificar los tipos de robots • Identificar las configuraciones existentes de los robot industriales • Utilizar el robot para manipulación y programación • Analizar un problema para poder programar el robot en el menor tiempo de su trayectoria	**Competencias genéricas:** **Competencias instrumentales:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades del manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. **Competencias interpersonales:** • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. **Competencias sistémicas:** • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro.

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	**Participantes**	**Observaciones (cambios y justificación)**
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatronica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El objetivo de la asignatura es introducir al estudiante de Ingeniería Industrial en el campo de la Robótica industrial tanto en el aspecto teórico como práctico y que sean capaces de trabajar con robots industriales si se requiere y capacitar al personal técnico en sistemas que incluyan elementos de robótica industrial. Además de los conceptos básicos, la asignatura pretende enseñar los principios y técnicas de programación de robots, de manera que el alumno adquiriera un conocimiento suficiente de las posibilidades y limitaciones de los robots y de su programación.
Así mismo que tengan los conocimientos básicos necesarios para continuar un postgrado en robótica

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Analizar y solucionar problemas Se requiere que el alumno tenga conocimientos de máquinas eléctricas, de Control, de diseño de sistemas con microcontroladores, electrónica de potencia, álgebra lineal, calculo integral y programación.
- Identificar y analizar necesidades de automatización
- Diseñar procesos robotizados
- Identificar el tipo de configuración robótico para cada clase de proceso.
- Diseñar trayectorias optimas para aumentar la productividad

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos de un robot Industrial	1.1 Orígenes y Concepto de robot 1.2 componentes de un robot industrial 1.3Tipos de configuraciones 1.4 Procesos Industriales robóticos
2	Programación del robot industrial	2.1 Cuidados del robot Industrial

		2.2 El uso del teach pendant 2.3 EL robot como manipulador 2.4 Programación con el teach Pendant 2.5 Ejercicios de programación con 2 puntos 2.6 Depuración de los programas
3	Trayectorias de un robot industrial	3.1 Tipos de trayectorias 3.2 Uso de las instrucciones
4	Cedas de manufactura con un robot industrial	4.1 Partes de una celda 4.2 organización de una celda 4.3 Programación de una celda 4.4 Puesta en marcha de una celda

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Combinar las clases teóricas con clases prácticas si es posible, de forma que se puedan aplicar los conceptos enseñados. Se propone además un proyecto práctico sobre algún aspecto relacionados con la asignatura a realizar en grupos de tres o cuatro personas, con el objeto de fortalecer también la idea de trabajo en equipo. Como recursos didácticos se hace uso de los convencionales como el cañón de vídeo, pintarrón y computadoras para correr programas de simulaciones correspondientes a la asignatura. Se completa el curso con una visita a una empresa caracterizada por un entorno de fabricación robotizado y a la celda de manufactura del mismo Instituto.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

Se aplicarán 2 o 3 exámenes escritos
. Se evaluará un proyecto práctico como trabajo final
. A las tareas, consultas y exposiciones se les dará el peso que el maestro juzgue conveniente

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en el laboratorio, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Desarrollo de programas de ejemplo.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Conceptos básicos de un robot Industrial

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Identificar los tipos de robots	• Comprender los orígenes y concepto de los robots industriales • Investigar las características de las configuraciones de los robots industriales. • Entender los procesos industriales en los cuales los robots pueden apoyar de manera optima.

Unidad 2: Programación del robot industrial

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**

Utilizar el robot para manipulación y programación	• Tener las precauciones debidas al operar con un robot • Utilizar el robot para manipulacion • Programar el robot para sus movimientos basicos.

Unidad 3: Trayectorias de un robot industrial

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
• Analizar un problema para poder programar el robot en el menor tiempo de su trayectoria	• Conocer los diferentes tipos de trayectorias existentes en los robots • Desarrollar un proceso industrial donde el robot interactúe caso en el que se utilizan diálogos • Investigar nuevos procesos que puedan ayudar al servicio del hombre en el área industrial.

Unidad 4: Cedas de manufactura con un robot industrial

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Aplicar un proceso automatizado a una celda robotizada	• Identificar las partes de una celda de manufactura • Comprender el ciclo de un sistema automatizado. • Aplicar el uso de la programación a la celda automatizada

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Control de movimiento de robots manipuladores Victor Santibáñez y Rafael Nelly Prentice Hall
2. Ferraté, G., Amat, F. y otros. "Robótica industrial". Prentice Hall

3. Ayres, R.U. y otros. "Robotics and flexible manufacturing technologies".
4. Lothe, F., Kauffmann, J.M. "Robot components and systems".
5. José María Angulo Usategui , “ Curso de Robótica “, Paraninfo Madrid

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Es recomendable la realización de prácticas en todas las unidades que consistan en el modelado y resolución de problemas

1.-Prácticas con el matlab
2.- Aprender a usar el paquete MATHCAD o MATLAB para resolver matrices.
3.- Aprender a usar el programa SOLID WORKS
4.- Practicas con el robot de carga y el de ensamble con el que cuenta el instituto
5.- Practicas para celulas de manufactura.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura:	**Métodos Matemáticos para Ingeniería.**
Carrera:	Ingeniería en Industrial
Clave de la asignatura:	**SFE-1202**
Horas teoría-horas práctica-créditos:	3 - 1 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Analizar y resolver problemas de ingeniería mediante técnicas numéricas debido a que no todos los problemas se pueden resolver con métodos directos matemáticos. Hay que saber usar métodos alternativos, como son los métodos numéricos, sin embargo hay que saber resolver hasta donde es preciso contando con criterios de corte en las iteraciones.

Intención didáctica

La asignatura cubre la necesidad del uso de los métodos para solución de distintos tipos de ecuaciones

El temario está organizado en seis unidades.

- La primera unidad, introduce al estudiante a los conceptos básicos de los métodos numéricos
- En La unidad dos, se resuelven ecuaciones de una variable usando métodos cerrados y métodos abiertos
- En La unidad tres, se resuelven ecuaciones lineales por soluciones numéricas
- En la unidad cuatro, se hacen ajuste de curvas usando regresión lineal y múltiple también se ve los métodos de interpolación
- En la unidad cinco, se cubren los temas de derivación numérica e integración numéricas, con sus respectivos métodos.
- en la unidad seis, los temas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones diferenciales parciales son cubiertos con los distintos métodos numéricos para su solución

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: • Identificar los tipos de problemas en la ingeniería • Aplicar técnicas numéricas • Análisis de problemas • Diseñar programas para su aplicación particular en la solución de problemas	**Competencias genéricas:** **Competencias instrumentales:** • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades del manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. **Competencias interpersonales:** • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. **Competencias sistémicas:** • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro.

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	**Participantes**	**Observaciones (cambios y justificación)**
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatronica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El objetivo de la asignatura es solucionar los problemas de ingeniería traducidos en modelos matemáticos, cuya solución analítica resulta compleja o no existe, mediante métodos numéricos

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Analizar y solucionar problemas Se requiere que el alumno tenga conocimientos de todos los cursos de matemáticas que se han ofrecido desde el primer semestre hasta el actual, algebra, calculo diferencial, calculo integral, calculo de varias variables, algebra lineal, ecuaciones diferenciales, transformadas y series de Fourier, transformadas de Laplace,
- Diseño de algoritmos así como programación en cualquier lenguaje.
- Capacidad para poder plasmar problemas físicos a modelos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a los métodos numéricos	1.1 Conceptos básicos 1.2 Tipos de errores
2	Solución numérica de raíces de ecuaciones no lineales	2.1 Métodos cerrados 2.2 Métodos abiertos
3	Sistemas de ecuaciones lineales algebraicas	3.1 Métodos numéricos iterativos para resolver ecuaciones lineales
4	Ajuste de curvas e interpolación	4.1 Interpolación lineal 4.2 Interpolación cuadrática 4.3 Ajuste de curvas 4.4 Splines

5	Derivación e integración numérica	5.1Derivacion numérica de Newton-Cotes 5.2 Integración numérica método del trapecio 5.3 integración numérica método de Simpson
6	Ecuaciones diferenciales	6.1Fundamentos de ecuaciones diferenciales 6.2 solución de ecuaciones diferenciales de primer orden 6.3 Solución de ecuaciones diferenciales de segundo orden 6.4 ecuaciones diferenciales parciales.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Combinar las clases teóricas con clases prácticas si es posible, de forma que se puedan aplicar los conceptos enseñados. Se propone además un proyecto práctico sobre algún aspecto relacionados con la asignatura a realizar en grupos de tres o cuatro personas, con el objeto de fortalecer también la idea de trabajo en equipo. Como recursos didácticos se hace uso de los convencionales como el cañón de vídeo, pintarrón y computadoras para correr programas de simulaciones correspondientes a la asignatura. Aplicación de los conceptos teóricos a un problemas particulares.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

Se aplicarán 2 o 3 exámenes escritos
. Se evaluará un proyecto práctico como trabajo final

. A las tareas, consultas y exposiciones se les dará el peso que el maestro juzgue conveniente

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en el laboratorio, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Desarrollo de programas de ejemplo.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a los métodos numéricos

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Comprender la importancia de los métodos numéricos en la solución de ingeniería	• Comprender la necesidad de aplicar métodos numéricos a la ingeniería • Investigar los software que se requieren para solución numérica • Entender los procesos de una iteración numérica

Unidad 2: Solución numérica de raíces de ecuaciones no lineales

Competencia específica a desarrollar	**Actividades de aprendizaje**
Utilizar los métodos de evaluación de la raíz de una ecuación	• Utilizar los métodos cerrados para la solución de ecuaciones de una sola • Utilizar un software para hacer un programa especifico debido a sus tareas y problemas visto en clase

Unidad 3: Sistemas de ecuaciones lineales algebraicas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Aplicar los métodos numéricos en la evaluación de sistemas lineales	• Resolver sistemas de ecuaciones por los métodos de iteración numérica • Desarrollar un programa donde se aplique la solución a un sistema de ecuaciones lineales • Investigar problemas de ingeniería que puedan resolverse por los métodos numéricos

Unidad 4: Ajuste de curvas e interpolación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Estimar los valores intermedios de una serie de datos experimentales por medio de métodos de interpolación	• Identificar cuando se aplica un ajuste de curvas • Comprender los métodos de solución. • Aplicar el ajuste de curva y la interpolación mediante el desarrollo de un programa

Unidad 5: Derivación e integración numérica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Dominar los métodos de derivación e integración numérica aplicándolo a problemas de ingeniería	Aplicar las diferentes técnicas de solución numérica para la diferenciación e integración Analizar cual método es mejor para casos particulares de diferentes expresiones matemáticas Programar casos donde se requiere el uso de diferenciación e integración matemática

Unidad 6: Ecuaciones diferenciales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Aplicar los métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales	Analizar un sistema dinámico lineal físico, para modelar y resolver sus ecuaciones diferenciales Programar mediante un software para la solución de las ecuaciones diferenciales lineales

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Chapra, Steven C. et. al., *Métodos Numéricos para ingenieros,* Mc. Graw Hill.
2. Nieves, A., et. al., *Métodos Numéricos,* 3ª edición, Editorial Patria.
3. De Conte, Samuel and Boor Carl D., *Numerical Analysis,* Mc. Graw Hill.
4. Burden, R. L. y Faires D. J. *Análisis numérico.* Editorial Iberoamérica.
5. Etter, Dolores M. *Solución de problemas de ingeniería con Matlab.* Editorial Prentice Hall, 1997. 2ª edición.
6. Luthe, Olivera & Schutz *Métodos numéricos.* Editorial Limusa.
7. Nakamura, Shoichiro. *Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab,* Editorial Prentice Hall.1997.
8. Joyanes Aguilar Luis. *Fundamentos de programación.* Editorial Mc Graw Hill.
9. Mathews, J. y Fink, C.D. Metodos Numericos con MATLAB, Prentice-Hall.
10. Quintana H. P., Villalobos O. E., Cornejo Serrano, Ma. del Carmen. Metodos Numericos con aplicaciones en Excel. Reverte, 2005.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Es recomendable la realización de prácticas en todas las unidades que consistan en el modelado y resolución de problemas

1. Elaboración de diagramas de flujo y desarrollo de programas de cómputo que utilicen los diferentes algoritmos para encontrar raíces de ecuaciones lineales.
2. Desarrollo de programas de cómputo que ajusten una función a partir de un conjunto de datos de entrada.
3. Elaboración diagramas de flujo y desarrollo de programas de cómputo para obtener derivadas e integrales numéricas.
4. Crear programas donde se utilicen funciones propias del lenguaje de programación o software de aplicación para métodos numéricos.
5. Desarrollo de programas para obtener soluciones a problemas reales de la ingenieria Industrial.

ESPECIALIDAD: SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA

CLAVE DE LA ESPECIALIDAD: IINE-SFM-2012-01

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Programación de sistemas automatizados
Carrera:	Ingeniería industrial. Plan IIND 2010-227
Clave de la asignatura:	SFO-1204
HT-HP-C:	0-3-3

PRESENTACION

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero industrial los conocimientos y habilidades suficientes para controlar, monitorear e interconectar los autómatas que le permitan proyectar, innovar y mantener equipos de automatización en el sector productivo y de servicios.

La materia provee de herramientas conceptuales y prácticas para aprovechar las posibilidades de controladores lógicos programables en aplicaciones industriales automatizadas.

El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de ajustar a pequeños grupos de trabajo que inclusive deberán ser programados en laboratorio.

Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder englobar el control a través de los controladores y tener la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio es programada para ser cursada en el séptimo semestre de la carrera.

Por su naturaleza, la materia proporciona el desarrollo de competencias transversales, fundamentalmente de índole ético y de conciencia ambiental, además de capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, de comunicación verbal y escrita y de análisis de interpretación de datos.

Intención didáctica.

Se organiza el contenido temático en 3 unidades, iniciando en la primera unidad con los conceptos básicos que se requieren para el desarrollo de automatización, así como sus partes y el tipo de control. En la segunda unidad se abordan los conceptos necesarios para comprender la estructura interna y externa de los controladores. En la tercera unidad se induce al alumno a la programación de controladores lógicos programables mediante el lenguaje más común de programación utilizando las herramientas que estos elementos poseen para una programación mas sencilla pero a la vez de nivel avanzado.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, diseño y control de dispositivos;

trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, si no una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los elementos a utilizar para el desarrollo de las prácticas. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante reconozca la utilidad de estas técnicas y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
Conocer, analizar y aplicar lenguajes de programación de controladores lógicos programables para automatizar, mantener y administrar equipos y sistemas automatizados.	***Competencias instrumentales*** • Capacidad de organizar y planificar. • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidades básicas de manejo de computadora. • Solución de problemas y toma de decisiones. ***Competencias interpersonales*** • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. ***Competencias sistémicas*** • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para desarrollar y gestionar proyectos

HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial

Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 07 Enero 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Semestre, Créditos y Horas de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 21 Marzo 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Contenido de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 18 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 25 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Lineamientos para la Integración de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 04 Julio al 05 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería en Informática
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 11 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Realizará estudios de Programación para el control lógico programable, con el fin de aplicar las tecnologías en el proceso de automatización industrial.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicará conceptos de física relacionados a los sistemas hidráulicos y neumáticos. (Presión, Caudal, Humedad).
- Aplica el principio de Bernulli.
- Utiliza factores de conversión de longitud, masa y volumen.
- Aplica los principios del Ágebra Booleana.
- Aplica los principios de Circuitos lógicos.

- Aplica los principios de programación y control
- Aplica los principios de Neumática, Electroneumática e Hidráulica

TEMARIO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1. FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN	1.1 Introducción a la automatización	1.1.1Evolución histórica del control de procesos
		1.1.2 Introducción a la automatización industrial
		1.1.3 Autómatas programables
		1.1.4 Definición de autómatas programables
		1.1.5 Partes de un autómata programable
	1.2 Tipos de control	1.2.1 Control de lazo abierto
		1.2.2 Control de lazo cerrado
		1.2.3 Componentes de un sistema de control con PLC´s
		1.2.4 Módulos de entrada (sensores)
		1.2.5 Módulos de salidas (actuadores)
	1.3 Comunicación con el procesador	1.3.1 Términos empleados y funciones lógicas
		1.3.2 Lenguaje de programación
2. PROGRAMACIÓN DE PLC´S CON SOFTWARE Win FST	2.1 Pantalla de control	2.1.1 Menú de funciones principales
		2.1.2 Estados de Entradas / Salidas
		2.1.3 Selección de programa
		2.1.4 Programa nuevo
		2.1.5 Declaración de variables
	2.2 Elementos de programación	2.2.1 Escritura y verificación de un programa
		2.2.2 Compilación y construcción de un programa
	2.3 Programación con instrucciones	2.3.1 Introducción al Listado de instrucciones
		2.3.2 Comandos estándares utilizados
		2.3.3 Introducción lógica en STL
3.ELEMENTOS PARA UTILIZAR EL CONTROL LÓGICO PROGRAMABLE	3.1 Conexiones de Entrada / Salida	3.1.1 Conexión de entrada (configuración PNP)
		3.1.2 Conexión de salida
		3.1.3 Accionamiento de contactos eléctricos y elementos de mando
	3.2 Elementos de control en automatización	3.2.1 Bits interno (banderas)
		3.2.2 Temporizadores
		3.2.3 Contadores
		3.2.4 Aplicación de los sensores de proximidad
	3.3 Redes industriales	3.3.1 Profibus
		3.3.2 Ethernet
		3.3.3 Sistemas secuenciales
		3.3.4 Método secuencial paso a paso

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, interpersonal e intrapersonal entre los estudiantes, que permita el intercambio argumentado de ideas, la reflexión y su integración.
- Desarrollar actividades practicas que promuevan el desarrollo de habilidades para fomentar la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, y trabajo en equipo.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico – tecnológica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en el laboratorio, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Entrega de proyecto final

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Fundamentos de automatización

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Entender el principio de funcionamiento de	• Investigar y comprender las

los elementos de automatización y los sistemas de control así como el lenguaje de programación para los controles lógicos programables.	ventajas, desventajas y aplicaciones de los controles lógicos programables. • Investigar en distintas fuentes los diferentes tipos de control y automatización. • Investigar en distintas fuentes las ventajas de la automatización industrial. • Analizar las redes de distribución existentes en los laboratorios de la institución. • Diseñar circuitos eléctricos de control y de potencia a través de relevación

Unidad 2: Programación de plc´s con software Win FST

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Aplicación de los conocimientos neumáticos y electroneumáticos para los procesos automatizados Conectar de manera correcta los elementos convencionales utilizados en automatismo	• Identificar las características del lenguaje de programación para el PLC. • Conectar los elementos neumáticos de acuerdo a los ejercicios propuestos. • Investigar e identificar la simbología en base a las normas en aplicables al área. • Identificar los elementos de control y de trabajo ubicados en los tableros de prácticas. • Conectar de forma independiente cada elemento de control y trabajo. • Diseñar circuitos de control automatizado básicos.

Unidad 3: Elementos para utilizar el control lógico programable

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Comprender la forma en que está conformado un controlador lógico programable según el tipo. Aprender los protocolos de comunicación entre controladores lógicos programables Conectar de manera correcta los elementos de campo con el controlador lógico programable, considerando las precauciones necesarias recomendadas por proveedor.	• Identificar los distintos tipos de elementos neumáticos y electroneumático así como sus características. • Conectar los elementos electroneumático de acuerdo a los ejercicios propuestos. • Desarrollar diagramas espacio-fase. • Selección de los elementos que intervienen en los diseños neumáticos.

	• Desarrollar diagramas de control neumático por el método de cascada, paso a paso y grafcet en tableros de laboratorio. • Conectar los circuitos de control desarrollados. • Simulación de diagramas de control neumático por los métodos anteriores en software de especialidad • Utilizar correctamente los elementos del control lógico programable.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Creus Sole Antonio, Neumática e hidráulica, Alfaomega
2. Antonio Guillen Salvador, Aplicaciones industriales de la neumática, Alfaomega-Marcombo.
3. Deppert W/ Stoll K., Dispositivos neumáticos, Alfaomega
4. Felip Roca Ravell, Oleoneumática básica "Diseño de circuitos", Alfaomega-Edicions UPC.
5. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli, Oleodinámica. Editorial Gustavo Gili S.A.
6. Manual Training hidráulico Nº 1, Fundamentos y componentes de oleohidráulica, Mannesmann-Rexroth.
7. Manual de componentes y elementos de hidráulica 2000. Mannesmann-Rexroth.
8. Manual de MICROMECANICA.Introducción a la neumática y sus componentes.
9. Manual de FESTO. Introducción a la técnica neumática de mando.
10. FESTO. Manual de componentes y elementos de neumática 2002.
11. Mayol I. Badia Albert , Autómatas programables, Editorial Marcombo, 1988
12. Porras A. / Montaner A. P., Autómatas programables,1aEd., Editorial Mc Graw Hill, 1990
13. Manual de programación e instalación de PLC Siemmens
14. Manual de programación e instalación de PLC Allen Bradley
15. Manual de programación e instalación de PLC Telemecanique
16. Manual de programación e instalación de PLC Festo

Software:

O Software de simulación Festo
O Software de cálculos de actuadores lineales, de giro y amortiguadores neumáticos - FESTO.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Observación de un sistema de producción de aire comprimido.
- Reconocimiento de los elementos de control y trabajo ubicados en los tableros.

- Control directo de actuador:
  - Lineal.
  - Rotativo
- Control indirecto de actuador:
  - Lineal.
  - Rotativo.
- Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador:
  - Lineal simple efecto.
  - Lineal doble efecto.
- Control manual de circuitos neumáticos.
- Control temporizado de circuitos neumáticos.
- Control secuencial en base a presión de circuitos neumáticos.
- Control de circuitos combinatorios desarrollados bajo los métodos de:
  - Cascada
  - Paso a Paso
  - Grafcet
  - Tabla de estados
- Control de circuitos secuenciales desarrollados bajo los métodos de:
  - Cascada
  - Paso a Paso
  - Grafcet
  - Tabla de estados
- Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador lineal a través de electroválvulas:
  - Monoestable.
  - Biestable.
  - Doble monoestable.

Nota: Las prácticas pueden variar dependiendo del equipamiento con que se cuente en la institución.

ESPECIALIDAD: SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA

CLAVE DE LA ESPECIALIDAD: IINE-SFM-2012-01

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Tecnologías básicas de automatización
Carrera:	Ingeniería industrial. Plan IIND 2010-227
Clave de la asignatura:	SFA-1203
HT-HP-C:	0-4-4

PRESENTACION

Caracterización de la asignatura.

La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian los conceptos sobre los que se sustenta la Instrumentación de tecnologías básicas de automatización.
Considerando que una parte importante del capital invertido en una empresa industrial, incluye maquinaria y tecnologías de automatización. Siendo la instrumentación, una herramienta poderosa para el manejo de los equipos industriales, si se utiliza de manera eficiente ésta disciplina tienen un efecto positivo en los costos y las capacidades de operación en el campo laboral.
En términos generales, la asignatura contiene los conceptos básicos de Instrumentación, Neumática, así como también de Electroneumática.

Intención didáctica.

La unidad uno se inicia con un estudio de clasificación de los instrumentos, simbologías, normas y sistema de unidades, hasta los tipos de sensores, transmisores y la clasificación de los actuadores.

En la segunda unidad incluye desde los principios de la neumática, los aspectos relacionados con la automatización y mantenimiento en la industria de procesos continuos, así como el diseño, montaje y mantenimiento de mandos neumáticos.

Finalmente en la unidad tres se estudian la Electroneumática, considerando las nociones del mando automático con sus posibles elementos eléctricos como electroválvulas, relevadores y la aplicación de los diferentes sensores, así como el diseño, montaje y mantenimiento de mandos electroneumáticos.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
Realizará estudios de Instrumentación, Neumática y de Electroneumática, para la aplicación de estas tecnologías en el proceso de automatización industrial.	***Competencias instrumentales*** • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades básicas de manejo de computadora. • Solución de problemas y toma de decisiones.

	Competencias interpersonales • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. ***Competencias sistémicas*** • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para desarrollar y gestionar proyectos

HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 07 Enero 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Semestre, Créditos y Horas de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 21 Marzo 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Contenido de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 18 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 25 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Lineamientos para la Integración de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial

Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 04 Julio al 05 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería en Informática
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 11 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Realizará estudios de Instrumentación, Neumática y de Electroneumática, para la aplicación de estas tecnologías en el proceso de automatización industrial.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicará conceptos de física relacionados a los sistemas hidráulicos y neumáticos. (Presión, Caudal, Humedad).
- Aplica el principio de Bernulli.
- Utiliza factores de conversión de longitud, masa y volumen.
- Aplica los principios del Ágebra Booleana.
- Aplica los principios de Circuitos lógicos.

TEMARIO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1. INSTRUMENTACIÓN PARA LA AUTOMATIZACIÓN	1.1 Introducción a la Instrumentación para la automatización	1.1.1Definiciones y conceptos
		1.1.2 Clasificación de los instrumentos neumáticos, eléctricos e hidráulicos
		1.1.3 Principios generales para la selección de la instrumentación (Precisión Histerisis, banda muerta, tipos error)
		1.1.3 Alimentación neumática e hidráulica (compresor y bomba)
		1.1.4 Conexiones e instrumentos de medición y mantenimiento
		1.1.5 Normas UNE – 101 149 86 (ISO 1219 1 y ISO 1219 2)
		1.1.6 Designación de conexiones, normas básicas de representación
	1.2 Válvulas y Actuadores	1.2.1 Válvulas direccionales
		1.2.2 Accionamientos de válvulas
		1.2.3 Válvulas de bloqueo, flujo y presión
		1.2.4 Actuadores: neumáticos e hidráulicos
		1.2.5 Cálculo de los cilindros neumáticos
	1.3 Sensores	1.3.1 Características de los sensores de proximidad
		1.3.2 Procedimiento para la calibración y Criterios de selección
2. NEUMÁTICA	2.1 Conceptos Generales de	2.1.1 Fundamentos físicos.
		2.1.2 El aire atmosférico, composición y propiedades.

	Neumática	2.1.3 El aire comprimido y sus propiedades. Distribución del aire comprimido; dimensionamiento y preparación del aire comprimido: separación del agua, secado y filtros.
		2.1.4 Redes neumáticas, instalación de tuberías
		2.1.5 Acondicionamiento y tratamiento del aire comprimido
		2.1.6 Manejo del software FESTO Fluidsim, para la simulación de procesos automatizados.
	2.2 Automatización y Mantenimiento en la Industria de Procesos Continuos	2.2.1 Funcionamiento y aplicación de los diversos sistemas de automatización neumáticos aplicados en la industria de procesos.
		2.2.2 Procedimientos para la identificación del sistema de control (lazo abierto / lazo cerrado).
	2.3 Diseño, Montaje y Mantenimiento de Mandos Neumáticos	2.3.1 Fundamentos del mando neumático. Distintos tipos de mandos. Diagramas Espacio- Fase y Espacio-Tiempo.
		2.3.2 Distintos métodos para la anulación de señales neumáticas permanentes. Desarrollo de programas fijos según el método de alimentación controlada de presión: Cascada y Paso a Paso Mínimo.
		2.3.3 Desarrollo de programas fijos según el método de introducción sistemática de señales: Paso a Paso Máximo. Montaje, puesta en marcha y mantenimiento de mandos neumáticos: búsqueda sistemática de componentes averiados.
3.ELECTRONEUMÁTICA	3.1 Nociones del Funcionamiento Electroneumático.	3.1.1 Fundamentos de electricidad
		3.1.2 Simbología eléctrica de acuerdo a la norma europea y americana
		3.1.3 Accionamiento de contactos eléctricos y elementos de mando
		3.1.4 Nomenclatura y elementos de cadena de mando
		3.1.5 Representación de un diagrama eléctrico con simbología americana y europea
	3.2 Elementos para el control electroneumático	3.2.1 Funciones Lógicas
		3.2.2 Las electroválvulas
		3.2.3 El relevador
		3.2.4 El temporizador
		3.2.5 El Presostato
		3.2.6 Aplicación de los sensores de proximidad
	3.3 Diseño, Montaje y Mantenimiento de Mandos Electroneumáticos	3.3.1 Diseño y montaje de mandos electroneumáticos.
		3.3.2 Ejercicios con circuitos electroneumáticos. Técnicas para su elaboración. Ejercicios teórico-prácticos sobre circuitos secuenciales y montaje de distintos tipos de circuitos electroneumáticos.
		3.3.3 Desarrollo de mandos secuenciales. Utilización de contadores y temporizadores.
		3.3.4 Condiciones de borde adicionales: ciclo único/continuo, mando manual/ automático, paro de emergencia.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, interpersonal e intrapersonal entre los estudiantes, que permita el intercambio argumentado de ideas, la reflexión y su integración.
- Desarrollar actividades practicas que promuevan el desarrollo de habilidades para fomentar la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, y trabajo en equipo.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico – tecnológica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en el laboratorio, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Entrega de proyecto final

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Instrumentación para la automatización

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Conocer, identificar, analizar y seleccionar los diferentes tipos de instrumentos neumáticos, electroneumáticos e hidráulicos para una aplicación tecnológica de automatización industrial.	• Investigar y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de la neumática. • Investigar en distintas fuentes los diferentes tipos de instrumentos neumáticos, electroneumáticos.

	• Investigar en distintas fuentes las ventajas de la automatización industrial. • Analizar las redes de distribución existentes en los laboratorios de la institución.

Unidad 2: Neumática

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Aplicación de los conocimientos neumáticos para los procesos automatizados	• Identificar los distintos tipos de elementos neumáticos así como sus características. • Conectar los elementos neumáticos de acuerdo a los ejercicios propuestos. • Investigar e identificar la simbología en base a las normas en aplicables al área. • Identificar los elementos de control y de trabajo ubicados en los tableros de prácticas. • Conectar de forma independiente cada elemento de control y trabajo. • Diseñar circuitos de control neumáticos básicos.

Unidad 3: Electroneumática

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Aplicación de los conocimientos electroneumáticos para los procesos automatizados	• Identificar los distintos tipos de elementos electroneumático así como sus características. • Conectar los elementos electroneumático de acuerdo a los ejercicios propuestos. • Desarrollar diagramas espacio-fase. • Selección de los elementos que intervienen en los diseños neumáticos. • Desarrollar diagramas de control neumático por el método de cascada, paso a paso y grafcet en tableros de laboratorio. • Conectar los circuitos de control desarrollados. • Simulación de diagramas de control neumático por los métodos anteriores en software de especialidad

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Creus Sole Antonio, Neumática e hidráulica, Alfaomega
2. Antonio Guillen Salvador, Aplicaciones industriales de la neumática, Alfaomega-Marcombo.
3. Deppert W/ Stoll K., Dispositivos neumáticos, Alfaomega
4. Felip Roca Ravell, Oleoneumática básica "Diseño de circuitos", Alfaomega-Edicions UPC.
5. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli, Oleodinámica. Editorial Gustavo Gili S.A.
6. Manual Training hidráulico Nº 1, Fundamentos y componentes de oleohidráulica, Mannesmann-Rexroth.
7. Manual de componentes y elementos de hidráulica 2000. Mannesmann-Rexroth.
8. Manual de MICROMECANICA.Introducción a la neumática y sus componentes.
9. Manual de FESTO. Introducción a la técnica neumática de mando.
10. FESTO. Manual de componentes y elementos de neumática 2002.

Software:

O Software de simulación Festo Fluidsim.
O Software de cálculos de actuadores lineales, de giro y amortiguadores neumáticos - FESTO.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Observación de un sistema de producción de aire comprimido.
- Reconocimiento de los elementos de control y trabajo ubicados en los tableros.
- Control directo de actuador:
  - Lineal.
  - Rotativo
- Control indirecto de actuador:
  - Lineal.
  - Rotativo.
- Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador:
  - Lineal simple efecto.
  - Lineal doble efecto.
- Control manual de circuitos neumáticos.
- Control temporizado de circuitos neumáticos.
- Control secuencial en base a presión de circuitos neumáticos.
- Control de circuitos combinatorios desarrollados bajo los métodos de:
  - Cascada
  - Paso a Paso
  - Grafcet
  - Tabla de estados

• Control de circuitos secuenciales desarrollados bajo los métodos de:

- Cascada
- Paso a Paso
- Grafcet
- Tabla de estados

• Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador lineal a través de electroválvulas:

- Monoestable.
- Biestable.
- Doble monoestable.

Nota: Las prácticas pueden variar dependiendo del equipamiento con que se cuente en la institución.