ASIGNATURA DE MICROCONTROLADORES

1. Competencias	Implementar sistemas de medición y control bajo los estándares establecidos, para el correcto funcionamiento de los procesos industriales.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	28
4. Horas Prácticas	62
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno desarrollará aplicaciones con microcontroladores para la solución de problemas específicos de instrumentación y control de procesos.

Unidades de Aprendizaje	**Horas**		
	Teóricas	**Prácticas**	**Totales**
I. Arquitectura interna de los microcontroladores de la gama media y alta	8	2	10
II. Compilador “C” para microcontroladores	10	25	35
III. Aplicaciones para el control de procesos y comunicación	10	35	45
Totales	**28**	**62**	**90**

MICROCONTROLADORES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	**I. Arquitectura interna de los microcontroladores de la gama media y alta**
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	2
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará la arquitectura de memoria y puertos E/S para los microcontroladores de la gama media y alta de acuerdo a las necesidades de control

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Recursos comunes a todos los microcontroladores	Identificar las características de los elementos que componen la arquitectura básica de los microcontroladores.	Seleccionar una familia de microcontroladores que satisfaga requerimientos específicos de memoria RAM, ROM, velocidad de procesamientos y número de puertos de entrada - salida.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Mapas de memoria y registros de uso especial (SFR)	Describir el mapa de memoria y los registros de uso especial.	Verificar la distribución del mapa de memoria y la función de los registros de uso específico en la hoja de datos técnicos de un microcontrolador.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico Trabajo en equipo Proactivo Liderazgo Perseverancia
Recursos especiales (PWM, ADC, TIMERS, CCPM	Identificar las características específicas que diferencian a los microcontroladores.	Seleccionar el microcontrolador adecuado de acuerdo a las necesidades de una aplicación específica	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico

MICROCONTROLADORES

PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Equipos colaborativos Aprendizaje basado por proyectos	Pizarrón Cañón PC

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

MICROCONTROLADORES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir del planteamiento de un caso específico, elaborará un reporte que contenga: - La descripción del mapeo de memoria de un microcontrolador de la gama media y alta - Las diferencias técnicas entre dos familias de micros - Selección de un microcontrolador cuyas características satisfagan los requerimientos del proceso a controlar - Justificación de la selección del microcontrolador en función de sus ventajas técnicas y económicas	1. Identificar las características del mapa de memoria y registros especiales de un microcontrolador 2. Analizar la diferencia entre las distintas familias de microcontroladores 3. Seleccionar el microcontrolador de acuerdo a una aplicación dada	Análisis de casos Lista de cotejo

MICROCONTROLADORES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	**II. Compilador “C” para microcontroladores**
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	25
4. Horas Totales	35
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará aplicaciones de control con microcontroladores utilizando lenguajes C para la instrumentación y control de procesos

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción al entorno de desarrollo	Describir las características del compilador C así como la estructura de un programa.	Programar el microcontrolador con aplicaciones básicas de entrada-salida.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Instrucciones básicas y sentencias de control	Identificar las estructuras de manejo de datos (int, float, long, char) y control de la aplicación (If-else, while, For, Case).	Programar los tipos de variables de acuerdo a los operadores aritméticos y las funciones requeridas en el desarrollo de una aplicación de automatización.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Interrupciones y temporizadores	Explicar las fuentes de interrupciones internas y externas así como las técnicas de control de tiempos.	Configurar el microcontrolador que atienda interrupciones internas y externas dentro de un sistema de desarrollo.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico

MICROCONTROLADORES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un microcontrolador, elaborará un proyecto de instrumentación y control que cuente con: - Programas en lenguaje C - Identificación de los tipos de variables - Sentencias de control de aplicaciones - Implementación del sistema de desarrollo - Diagrama electrónico de la conexión del sistema de desarrollo y el proceso controlado	1. Identificar los tipos de datos. (Int, float, long, char) y las variables locales y globales 2. Analizar los operadores y expresiones que se utilizan en el lenguaje de programación C 3. Comprender las secuencias de control, las fuentes de interrupción y temporización 4. Relacionar las capacidades del sistema de desarrollo y los requerimientos del proceso controlado	Practicas demostrativas Lista de cotejo

MICROCONTROLADORES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Practicas demostrativas Lista de cotejo Equipos colaborativos	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Circuitos integrados (PIC) Programador universal Software de programación y simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

MICROCONTROLADORES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	**III. Aplicaciones para el control de procesos y comunicación**
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	35
4. Horas Totales	45
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará aplicaciones de comunicación con microcontroladores para el control de procesos mediante la interacción con dispositivos periféricos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Control de puertos y dispositivos periféricos	Explicar la configuración y la programación de los puertos y dispositivos periféricos (LCD, teclados matriciales).	Realizar el procedimiento de configuración y control de puertos y dispositivos periféricos en una aplicación automatizada.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Comunicación serial	Describir las técnicas de comunicación serial RS232, I2C, USB.	Programar aplicaciones de comunicación que incluya protocolos de comunicación serial RS232, I2C, USB en una aplicación automatizada.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Algoritmos para el control de procesos	Explicar el desarrollo de los algoritmos de control P, PI y PID en microcontroladores.	Elaborar un lazo cerrado con PID mediante un sistema basado en microcontrolador.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico

MICROCONTROLADORES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir del planteamiento de un problema, elaborará un proyecto de control de proceso que contenga: - La descripción del protocolo de comunicación serial utilizado - Los procedimientos empleados para controlar periféricos como pantallas LCD y teclados matriciales - Diagrama electrónico de la conexión del sistema de desarrollo y el proceso controlado - Descripción del desarrollo del control en lazo cerrado de un proceso mediante un microcontrolador	1. Identificar los puertos de entrada, salida y comunicación y su configuración en un microcontrolador 2. Comprender el procedimiento de control de dispositivos periféricos (LCD y teclados matriciales) 3. Comprender la configuración y programación de los protocolos de comunicación serial-RS232, I2C, USB 4. Integrar los recursos del microcontrolador, dispositivos periféricos y protocolos de comunicación en la realización de un PID	Proyecto Lista de cotejo

MICROCONTROLADORES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Microcontroladores Programador universal Software de programación y simulación

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

MICROCONTROLADORES

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Verificar la operación de los instrumentos o equipo de medición de acuerdo a procedimientos establecidos, para diagnosticar el funcionamiento del sistema de medición.	Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: • Voltajes de alimentación, entradas (presión, flujo, temperatura y nivel) y salidas, campo de medida y registra las lecturas en el formato de verificación
Ajustar el parámetro de operación de los instrumentos de acuerdo a intervalos de medición preestablecidos y necesidades del proceso para una correcta aplicación.	Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: • Voltajes de alimentación, entradas y salidas, campo de medida y anota las lecturas en el reporte de ajuste
Configurar el funcionamiento de los instrumentos de acuerdo a requerimientos del funcionamiento del proceso, para una adecuada valoración del desempeño del mismo.	Identifica las condiciones de las variables de proceso y las registra en el reporte de configuración. Establece los valores de los parámetros de operación del instrumento para cumplir con las condiciones de las variables de proceso.
Calibrar los instrumentos o equipo de medición de acuerdo a los procedimientos, patrones y estándares establecidos, para asegurar el buen funcionamiento del equipo.	Selecciona el patrón de calibración y anota sus datos en el registro de calibración. Verifica la vigencia de los patrones de calibración. Registra en el reporte de calibración, los resultados de las mediciones de las magnitudes de influencia como: temperatura, flujo y presión.

Capacidad	Criterios de Desempeño
Seleccionar los instrumentos y componentes considerando las variables, normatividad y requerimientos de la empresa, para instrumentar el sistema de monitoreo y control de un proceso.	Determina la relación de los instrumentos y componentes del sistema de instrumentación y su interconexión. Elabora los diagramas del sistema de instrumentación. Realiza una Tabla comparativa de los instrumentos y componentes del sistema de medición.
Ensamblar los instrumentos y componentes de acuerdo a diagramas y normas vigentes, para crear un lazo de medición y control.	Instala los componentes e instrumentos en función de: • Diagramas: eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos • Hoja técnica de los equipos a instalar y • Condiciones de seguridad • Normatividad aplicable
Validar el sistema de medición y control del proceso a partir de la puesta en marcha y considerando especificaciones técnicas predeterminadas, para su funcionamiento.	Define un procedimiento de arranque, operación y paro del sistema de medición y control del proceso. Pone en funcionamiento el sistema con base en el procedimiento. Verifica que el desempeño del sistema cumple con las especificaciones técnicas.
Seleccionar interfaces y protocolos de comunicación de datos con base en los requerimientos, características del sistema y normatividad establecidas para realizar la interconexión de dispositivos, y proponer los más adecuados de acuerdo al proceso.	Identifica los requerimientos del proceso y los registra en la tabla comparativa. Identifica las normas aplicables. Determina las interfaces y protocolos de comunicación de datos, con base en la identificación de requerimientos.

Capacidad	Criterios de Desempeño
Configurar una red de computadoras a través de la interconexión y manipulación de los parámetros, para comunicar los diferentes dispositivos.	Elabora el diagrama de conexión de la red. Conecta dispositivos y equipos acorde a la topología seleccionada con base en el diagrama. Establece los valores de los parámetros de los protocolos correspondientes. Realiza y documenta pruebas de comunicación entre los dispositivos.
Programar aplicaciones específicas utilizando software de instrumentación para monitorear y controlar las variables del sistema.	Desarrolla instrumentos virtuales a través de software de instrumentación virtual y lenguajes de programación de alto nivel. Desarrolla aplicaciones de adquisición, procesamiento y transmisión de datos para monitorear y controlar las variables del proceso.

MICROCONTROLADORES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Angulo Usategui, José María y Angulo Martínez, Ignacio	(2008)	*Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones 2da Edición*	Distrito Federal	México	McGraw-Hill ISBN: 8448146271
Eduardo García Breijo	(2008)	*Compilador ccs y simulador proteus para microcontroladores*	Distrito Federal	México	Alfaomega
Vesga Ferreira	(2009)	*Microcontroladores Motorola – Freescale*	Distrito Federal	México	Alfaomega
Angulo Usategui, José María y Angulo Martínez, Ignacio	(2008)	*Microcontroladores avanzados PIC. Controladores digitales de señales. Arquitectura, programación y aplicaciones*	Distrito Federal	México	McGraw-Hill ISBN: 8497323858
Salvatierra, Daniel	(2012)	*Microcontroladores pic16f877a y pic16f887*	Distrito Federal	México	Alfaomega ISBN: 978-607-622-177-8
Barra Zapata, Omar Enrique; Barra Zapata, Franklin	(2011)	*Microcontroladores pic con programación pbp*	Distrito Federal	México	Alfaomega, Ra-Ma ISBN: 978-607-707-175-4
Torrente, Oscar	(2013)	*Arduino - curso práctico de formación*	Distrito Federal	México	Alfaomega, RC Libros ISBN: 978-607-707-648-3