



Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	PROGRAMACIÓN DE DISPOSITIVOS AUTÓNOMOS
Clave de la asignatura:	SAD - 2303
SATCA¹:	2 – 3 - 5
Carrera:	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero electromecánico las siguientes habilidades:

- Implementar aplicaciones autónomas para solucionar problemas de diversos contextos, integrando diferentes tecnologías software y plataformas.
- Evaluar tecnologías de comunicación para sistemas autónomos de manera efectiva.
- Coordinar y participar en equipos multidisciplinarios para la aplicación de soluciones innovadoras en diferentes contextos.
- Diseñar e implementar interfaces para la automatización de sistemas de hardware y desarrollo del software asociado. Sistemas programables aporta la capacidad de diseñar e implementar interfaces hombre- máquina y máquina-máquina para la automatización de sistemas e integrar soluciones de comunicación con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos.

Intención didáctica

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10





Se organiza el temario en cuatro temas, agrupando contenidos conceptuales referentes a la programación de los controladores y Puertos y Buses de Comunicación de la asignatura en el primer y segundo temas, considerando sus características como tipos, funcionamiento, variables y los modos de comunicación. En el tercer tema se incluye lo concerniente a los lenguajes de programación, abordando sus características y tipos de lenguajes de programación y comunicación.

El cuarto tema comprende Aplicación Control Autónomo de un Dispositivo, que es la aplicación autónoma de un medio de control por medio de (app inventor, LabVIEW, Python y otros).

El enfoque sugerido para la materia, requiere actividades prácticas utilizando microcontroladores, de modo tal que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, clasificación y análisis de los elementos de procesos y su relación con los sistemas programables; por tanto el trabajo en equipo es indispensable; asimismo se propician procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; esto permite la integración del alumno con los contenidos y el conocimiento en la asignatura. Es importante ofrecer escenarios distintos, locales o cercanos, nacionales y globales. 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, la autonomía y la toma de decisiones. Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje y en la elaboración de cada una de las prácticas sugeridas de esta asignatura.

3. Participantes en la actualización, el diseño, consolidación y/o seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ocotlán, agosto de 2022	Academia de Ingeniería Electromecánica Integrantes: Acosta Lúa Cuauhtémoc, Borjón Monroy Basilio Ramon, Carrillo Iñiguez Eduardo René, Castellanos Flores Pedro, Castellanos Hernández Daniel, García Cruz Margarito, García Sánchez Carlos Alejandro, Guerrero González Luis Alfonso, Jaramillo Vázquez Víctor Hugo, Pacheco Montes Claudia Yadira, Padilla	Diseño y Desarrollo de Módulos de Especialidad para Programas por Competencias



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10





	Arámbula Sandra Vianney, Rojo Roa Mauricio, Vázquez Jiménez Juan Luis.	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplicar la programación en los dispositivos de control y comunicación en sistemas autónomos programables.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona, analiza y utiliza dispositivos básicos de electrónica analógica optoelectrónica y potencia para desarrollar circuitos. • Implementa circuitos lógicos básicos para el control de sistemas de eventos secuenciales o combinacionales. • Diseña circuitos electrónicos de potencia y convertidores de energía para el arranque, control y protección de motores eléctricos de corriente alterna y directa de uso industrial con dispositivos electromagnéticos y de estado sólido. • Desarrolla programas para el control de dispositivos en los sistemas electromecánicos considerando interfaces graficas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Programación de Controladores	1.1 Modelo de programación. 1.2 Estructura de los registros del CPU 1.3 Modos de direccionamiento 1.4 Conjunto de instrucciones 1.5 Lenguajes Ensambladores 1.6 Codificación
2	Puertos y Buses de Comunicación	2.1 Tipos de puertos. 2.2 Programación de puertos. 2.3 Aplicaciones de puertos. 2.4 Estándares de buses. 2.5 Manejo del bus. 2.6 Comunicación.



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10





3	Lenguajes de Programación	3.1 Programación en C, C ++, Python y otros. 3.2 Programación enfocada al microcontrolador. 3.3 Dispositivos de Lectura de entrada y salida. 3.3.1 Sensores y Actuadores. 3.3.2 Interface de Comunicación.
4	Aplicación Control Autónomo de un Dispositivo	4.1 Generación del control autónomo por medio de una aplicación en “APP INVENTOR” (opción 1) 4.2 Control y simulación autónomo por medio de “LAB VIEW”(opción 2) 4.3 Control del dispositivo por medio de microcontroladores. (Opción 3) 4.4 Control del dispositivo por medio enlaces web (PYTHON) 4.5 Otros.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.- Programación de microcontroladores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar lenguajes de programación para los microcontroladores. • Programar microcontroladores utilizando puertos de E/S. • Construye y comprueba circuitos con microcontrolador. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad para actuar en nuevas situaciones • Capacidad para tomar decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una investigación sobre los modelos de programación de microcontroladores y elabora un cuadro comparativo. • Utiliza instrucciones más comunes en programas diversos que muestren el funcionamiento del microcontrolador. • Resuelve los ejercicios de programación propuestos.



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10



<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de comunicación oral y escrita 	
2.- Puertos y Buses de Comunicación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y analiza los elementos esenciales de los puertos y buses de comunicación. • Implementa aplicaciones que impliquen el manejo de puertos y buses de comunicación. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la relación entre los diferentes puertos de comunicación y sus aplicaciones. Mediante ejemplos, analiza el impacto de los buses de comunicación en la industria. • Realiza un programa que manipule datos sobre los buses de comunicación.
3.- Lenguajes de Programación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos del entorno de programación para estructurar un programa de solución a un problema con el uso de la programación en los diferentes lenguajes conforme los mencionados en el temario. • Ejecutar programas de Python, C, C++, etc. En el entorno de la electromecánica. • Explica con propiedad la función de los actuadores y el papel de estos en la industria. • Ensambla los circuitos respectivos empleando sensores y actuadores. <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mapa conceptual del diseño interno de la arquitectura de los microcontroladores. • Investigar y expone sobre las aplicaciones de los microcontroladores. • Programar al microcontrolador con sus dispositivos de entrada/salida que sean adaptables. • Realizar un cuadro comparativo de las características y usos de los actuadores eléctricos, electrónicos, mecánicos e hidráulicos.



Número de registro: RPIL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10



<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características eléctricas de un microcontrolador. • Conoce la arquitectura interna del microcontrolador. • Comprende la estructura de registros del microcontrolador. • Analiza dispositivos de entrada/salida y puertos del microcontrolador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una presentación sobre los usos de los actuadores en la vida cotidiana. • Programar microcontroladores Con aplicaciones de sensores y actuadores y ensambla circuitos respectivos. • Investigar ¿qué es ide vscode y python y como se utiliza?
4.- Aplicación Control Autónomo de un Dispositivo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos de programación para estructurar el control autónomo de un dispositivo y/o aplicación que, de solución a un problema con el uso de app inventor, LabVIEW, Python y otros. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de la plataforma gratuita de App inventor.(Android) para dispositivos móviles. • Comprende la estructura de registro de datos para la automatización y comunicación y distribución de información. • Capacidad de simular y desarrollar gráficamente por medio de LabVIEW el entorno autónomo de control de un dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una aplicación móvil para el control autónomo de un dispositivo robótico. • Realizar un registro de datos web por medio de programación Python para la automatización y control autónomo de información vía remota. • Implementar la simulación grafica por medio de LabVIEW de un control autónomo industrial.



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10





8. Práctica(s)

- Identificación de principios físicos y leyes que relaciona variables de interés mensurable y las características, formas y materiales con los que se construyen los diferentes tipos de sensores.
- Identificación de principios físicos y leyes que relaciona variables de interés mensurable y las características, formas y materiales con que se construyen los diferentes tipos de actuadores.
- Codificación de un programa de ejemplo que despliegue un mensaje en la pantalla de LCD de 2 líneas, utilización del grabador/programador de PICs y ensamble del prototipo con microcontrolador que gobierne el proceso de visualización.
- Análisis y programación de la activación de un servomotor y motor PAP mediante los temporizadores del microcontrolador. Ensamble de circuito respectivo.
- Programación y simulación del microcontrolador para la construcción de interface máquina – máquina y hombre-máquina en la transmisión y recepción de información utilizando los puertos y los buses de comunicación (RS-232, I2C, USB, y otros).
- Implementación de circuitos para la adquisición de datos a través de sensores.
- Implementación de circuito de adecuación entre actuadores y microcontroladores utilizando drivers.
- Realización de programa de monitoreo del hardware de la PC
- Diseño y programación de interfaces para la detección de diferentes variables.
- Realización de prácticas utilizando la página web app inventor, para la creación de aplicaciones móviles para dispositivos Android.
- Utilización del software de LabVIEW para prácticas y simulación en conjunto con los dispositivos de control.
- Utilización del lenguaje de programación Python para la automatización, información y transmisión de datos vía Web.



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10



9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: Reportes de manera objetiva en forma escrita las observaciones hechas durante las prácticas de microcontroladores, así como de las conclusiones obtenidas; Reportes en forma





estructurada la Información obtenida durante las investigaciones solicitadas de varios temas; Realizar examen escrito para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos; Participar en las sesiones grupales; Presentar proyectos y propuestas asignadas de aplicaciones de solución mediante interfaces de hardware; Exponer los proyectos y propuestas teóricas asignadas; Programar microcontroladores.

Para verificar el nivel de logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: Rúbricas, guía de observación, matriz de valoración, lista de cotejo y guía de proyecto.

11. Fuentes de información

1. Brey, Barry B. (2006). Microprocesadores intel : arquitectura, programacion e interfaz : 8086 (7ª edición). : pearson educación isbn: 9789702608042.
2. Palacios, E., Remiro, F., Lopez, L. (2009). Microcontrolador PIC16f84 desarrollo de proyectos. Mexico, D. F.: alfa omega, ra-ma.
3. Brey, Barry B. (Ed.). (2008). Applying pic18 microcontrollers: Architecture, programming, and interfacing using c and assembly. : pearson/prentice hall isbn: 9780130885463.
4. Álvarez Antón, Juan C., Campo Rodríguez, Juan C., (2007). Instrumentación Electrónica.: Paraninfo
5. Pallas/Casas/Bragós. (2008) Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas Resueltos: marcombo
6. I. Scout Mackenzie, Rápale C. W. Phan (). MICROCONTROLADORES 8051 . 4a. Edición : Pearson Educación.
7. Diaz Estrella, Antonio (2009). Microcontroladores: El MCF51QE de Freescale. Mexico: Mcgraw Hill.
8. Angulo, J. M., Etxebarria, A., Angulo, I. Trueba I. (2006). Microcontroladores Dspic. Diseno Practico De Aplicaciones. México: McGraw Hill.
9. Angulo, J. M., Romero, S., Angulo, I. (2006). Microcontroladores PIC 2ª Parte. México: McGraw Hill.
10. Valdés, F., Pallás, R. (2007). Microcontroladores: Fundamentos y aplicaciones con PIC. España: Marcombo.
11. Programming in Python 3 de Mark Summerfield.
12. Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib de Robert Johansson



Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10





Número de registro: RP/IL-072
Fecha de inicio: 2017-04-10
Término de la certificación 2021-04-10

