

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Embebidos
- 5. Clave:** 36296
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Microcontroladores



Equipo de diseño de PUA

Edgar González San Pedro
Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Jorge Eduardo Ibarra Esquer

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso tiene como finalidad proporcionar la base conceptual y herramientas para el desarrollo de sistemas embebidos, es una unidad de carácter obligatorio.

Los temas que se tratan en la unidad de aprendizaje son fundamentos de los sistemas embebidos, conectividad, metodologías de desarrollo y herramientas de diseño de hardware. Esto le servirá al alumno para el desarrollo de sistemas computacionales del tipo embebido que podrán ser utilizados en sistemas de control industrial, sistemas de electrónica de potencia y los paradigmas enfocados al internet de las cosas como lo están en el sector salud, industrial, transporte y comercial, entre otros.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Diseño en Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas embebidos a nivel hardware y software, bajo procedimientos y estándares internacionales, para aplicarlos en la solución de problemas industriales, comerciales y residenciales, con actitud analítica creativa y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Integra una carpeta de evidencia con los reportes de laboratorio, que deben tener la siguiente estructura: introducción, objetivo, desarrollo de las prácticas, conclusiones.
2. Elabora, entrega y presenta un proyecto final que resuelva una problemática utilizando un sistema embebido, que incluya: portada, introducción, problemática, justificación, antecedentes, objetivo general, objetivos específicos, metodología de desarrollo, esquema general de la propuesta, diagramas de hardware y software, etapa de construcción, etapa de validación de los subsistemas, implementación, resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de los sistemas embebidos

Competencia:

Identificar los conceptos de diseños relacionados con los sistemas computacionales embebidos, mediante la realización de diseño de hardware y software, para aplicarlos correctamente en la resolución de problemas de cómputo, de una manera eficaz y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas**1.1 Fundamentos generales**

- 1.1.1 Definición y descripción de los sistemas embebidos
- 1.1.2 El rol y áreas de aplicación de los sistemas embebidos en el mundo
- 1.1.3 Lenguajes de programación en sistemas embebidos

1.2 Características de los sistemas embebidos

- 1.2.1 Procesadores en sistemas embebidos y de computo de propósito general
- 1.2.2 Evaluación de costo, potencia y rendimiento para diferentes aplicaciones de sistemas embebidos
- 1.2.3 Arquitectura de los sistemas embebidos

1.3 Tipos de sistemas embebidos

- 1.3.1 Microcontroladores
- 1.3.2 Procesadores digitales de señales (DSP)
- 1.3.3 Procesadores basados en FPGA
- 1.3.4 Computadoras de placa reducida (SBC)

UNIDAD II. Conectividad

Competencia:

Distinguir los distintos tipos de comunicación que permiten la interacción de información entre los diferentes subsistemas de un sistema embebido, a partir del análisis de la conectividad, para utilizarlos en la resolución de problemas, de una manera responsable y eficaz.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Comunicación serial síncrona y asíncrona

2.1.1 Fundamentos

2.1.2 Descripción de funcionamiento de comunicación CAN y RS232/485.

2.1.3 Programación en sistemas de comunicación CAN y RS232/485.

2.2 Comunicación en la nube

2.2.1 Ethernet

2.2.2 Wifi

2.3 Otras comunicaciones

2.3.1 Bluetooth

2.3.2 Radiofrecuencia

UNIDAD III. Metodología de diseño de sistemas embebidos

Competencia:

Relacionar las actividades del desarrollo de hardware y software con un modelo de proceso de desarrollo, siguiendo la metodología establecida, para identificar, diseñar y validar las necesidades de cada componente de un sistema embebido así como la documentación y puesta en marcha de un sistema, con una actitud propositiva, analítica y eficaz.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Requerimientos de un sistema embebido
 - 3.1.1 Requerimientos del usuario
 - 3.1.2 Requerimientos de Hardware y software del sistema
 - 3.1.3 Documentación
- 3.2 Diseño de un sistema embebido
 - 3.2.1 Diseño de componentes de hardware y software
 - 3.2.2 Validación unitaria de hardware y software
 - 3.2.3 Validación de integración de hardware y software
 - 3.2.4 Puesta en marcha del sistema embebido
 - 3.2.4 Documentación

UNIDAD IV. Herramientas de diseño de hardware

Competencia:

Diseñar y fabricar circuitos impresos de forma manual y automática, empleando las herramientas de hardware, para la creación de circuitos electrónicos en el desarrollo de sistemas embebidos, con una actitud creativa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Circuitos impresos

- 4.1.1 Software para desarrollo de circuitos impresos
- 4.1.2 Diseño de circuitos impresos
- 4.1.3 Técnicas de fabricación de circuitos impresos
- 4.1.4 Normas de fabricación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la forma de operar el laboratorio, para preparar su entorno de trabajo personal, instalando los diferentes softwares, con actitud proactiva y sistemática.	Introducción al Laboratorio de sistemas embebidos. Instalación de entornos de desarrollo integrados para sistemas embebidos	Computadora, paquetería de software de instalación	4 horas
2	Analizar las herramientas básicas de programación de los diferentes tipos de procesadores, mediante la utilización de los operadores aritméticos y relacionales, para comprobar su funcionamiento, con actitud eficaz y creativa.	Explica cómo editar un programa, así como compilar y ejecutar. Utilizando las herramientas del entorno de desarrollo comprobar el funcionamiento de los operadores aritméticos y lógicos.	Computadora	6 horas
3	Examinar las formas de comunicación serial que se implementan en sistemas embebidos, a través de la programación y configuración de sistemas de comunicación entre dispositivos, para permita el control de flujo de datos, con una actitud reflexiva y creativa.	Desarrolla programas para sistemas que permitan la conectividad por medio Comunicación serial RS-232 y RS-485	Computadora, sistema embebido, módulos de comunicación	6 horas
4	Analizar los tipos de comunicación inalámbrica y en la nube, para dispositivos embebidos, realizando su programación, configuración y las pruebas de calidad de la señal, con una actitud analítica y eficaz.	Desarrolla una aplicación con interfaz gráfica que permite la comunicación de datos entre una aplicación y un sistema embebido con comunicación Wifi, Ethernet y radiofrecuencia.	Computadora, sistema embebido, módulos de comunicación	6 horas
5	Examinar el desarrollo de sistemas embebidos a través de metodologías establecidas, documentando su implementación en cada etapa del desarrollo, para crear sistemas embebidos con estándares	Desarrolla el diseño funcional de un sistema embebido utilizando una metodología de desarrollo y redacta su documentación	Computadora, editor de texto, sistema embebido	6 horas

	internacionales, de manera propositiva y eficaz.			
6	Desarrollar la habilidad de diseño y construcción de circuitos impresos, a través de la creación de diseños, configuración y programación de equipos especializados, para obtener circuitos impresos que ayuden en el desarrollo de sistemas embebidos, con responsabilidad al medio ambiente.	Diseña y construye circuitos impresos mediante hojas de transferencia y CNC	Computadora, CNC, material químico.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del desarrollo de sistemas embebidos.

Estrategia de enseñanza (docente)

Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos para el desarrollo de sistemas embebidos. En sesiones de laboratorio se desarrollarán prácticas en las que identifique y explore los conceptos vistos en clase; siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de problemas planteados, siendo el maestro un monitor y guía de éstos. Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

A través del trabajo en equipo, sesiones de laboratorio, el alumno aplicará los conceptos básicos del desarrollo de sistemas embebidos. Los reportes elaborados, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que lo posibiliten a llevar a cabo un correcto diseño, documentación y desarrollo de un sistema embebido

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (2).....40%
 - Evidencia de desempeño 1.....15%
(Portafolio de evidencias)
 - Evidencia de desempeño 2.....15%
(Proyecto final)
 - Reportes de prácticas de laboratorio.....30%
- Total...100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cassials, R. (2014). *Sistemas Embebidos FPGA*. México: Marcombo Alfaomega. [clásica]

Miyashiro, M. A. S., y Ferreira, M. G. V. (2014). *Process for the development of embedded system following the practices of CMMI Level 2*. 2014 Science and Information Conference. 709-713. Londres: IEE. [clásica]

Ray, R. (2017). *RASPBERRY PI: Guía paso a paso para dominar El Hardware y Software de Raspberry PI 3*. Estados Unidos: CreateSpace Independent Publishing Platform.

Rosero, P., Jaramillo, D., y Peluffo, D. (2018). *Sistemas Embebidos con Arduino*. España: Editorial Académica Española

Complementarias

Deitel, P., y Deitel, H. (2015). *Cómo Programar en C/C++ (9ª ed.)*. México: Pearson Educación.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Computación o área afín, se requiere contar con maestría Ciencias o en Ingeniería y se sugiere doctorado en Ciencias o en Ingeniería, además de contar con experiencia en el desarrollo de proyectos o prototipos electrónicos aplicados en sistemas embebidos.