



**Programa de estudio de experiencia educativa**

**1. Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería en Instrumentación Electrónica

**3.- Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Instrumentación Electrónica

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IEFD 18010	<b>Microprocesadores y Microcontroladores</b>	D	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	2	4	90	Microprocesadores y Microcontroladores [Ingeniería en Instrumentación Electrónica – 2010]

**9.-Modalidad**

Curso- Taller

**10.-Oportunidades de evaluación**

ABGHJK= Todas

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Sistemas Digitales	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

**14.-Proyecto integrador**

Academias de Formación Disciplinar	No aplica
------------------------------------	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

M. en I. Sergio Francisco Hernández Machuca, M. en I. B. Abel Escobar Flores, M. en I. B. Luis Julián Valera Lara, M. en I. A. Leticia Cuéllar Hernández

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Instrumentación Electrónica, Informática o Física o Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica, Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica y/en Comunicaciones, Industrial, Eléctrica, Mecánica Eléctrica, Mecatrónica, Sistemas Computacionales o Computación; con grado de Maestría y/o Doctorado en el área de conocimiento de la experiencia educativa; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma educativo	Multidisciplinario
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción:**

En esta experiencia educativa, con dos horas teóricas y cuatro prácticas por semana, el alumno conoce sobre sistemas digitales, elementos básicos de programación y conceptos de sistemas eléctricos. El alumno implementa aplicaciones a partir de los elementos asociados con dispositivos microprocesadores y microcontroladores. Emplea herramientas basadas en sistemas de cómputo, tales como simuladores, compiladores y ensambladores. Como parte fundamental el alumno conoce y desarrolla sistemas basados en circuitos microcontroladores, los aplica en tareas simples de procesamiento de información. Como estrategias metodológicas se emplean exposiciones del docente apoyado en material multimedia, exposición de casos de estudio, se guía al estudiante para el desarrollo de un proyecto que integre el material desarrollado a lo largo del curso. La evaluación de la asignatura se hace con exámenes parciales, prácticas de laboratorio y un proyecto final elaborado en equipos de trabajo.

**21.-Justificación**



La importancia del estudio de los dispositivos microcontroladores y su antecedente natural, el microprocesador, es invaluable para dar al Ingeniero en Instrumentación Electrónica una herramienta que le permita conocer, seleccionar, diseñar, aplicar y mantener sistemas electrónicos basados en este importante dispositivo.

## 22.-Unidad de competencia:

Propiciar en el alumno capacidades de **Diagnóstico** de sistemas de instrumentación para **Planear Proyectos Tecnológicos** en donde Diseñe y Evalúe **Sistemas Electrónicos, Comunicando Efectivamente** sus resultados, usando herramientas computacionales para la modelación y programación de sistemas basados en dispositivos microcontroladores y resuelva problemas relacionados con tareas de adquisición, procesamiento y control de variables. Aplicando un pensamiento lógico, crítico y creativo, propiciando una actitud de **Autoaprendizaje** permanente, fortaleciendo los valores y actitudes que le permitan relacionarse y convivir con otros, el trabajo en equipo, el respeto a las opiniones que difieren de las suya y el respeto a la diversidad cultural.

## 23.-Articulación de los ejes:

Los saberes se relacionan con el aprendizaje y aplicación de conceptos, teorías y técnicas asociadas con dispositivos Microprocesadores y Microcontroladores, así como herramientas computacionales que se emplean en el diagnóstico, planeación y diseño de sistemas basados en estos circuitos. Lo anterior se aplicará en un marco de responsabilidad, conciencia ecológica, colaboración, iniciativa, respeto, cooperación y trabajo eficiente en equipo, haciendo lo anterior mediante la búsqueda planeada y organizada, la consulta bibliográfica, desarrollo y lectura de mapas conceptuales y mapas mentales, prácticas y laboratorios y en la planeación, desarrollo y presentación de un proyecto final que muestre los conocimientos adquiridos.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Microprocesadores y Microcontroladores:</b> Origen y evolución de los circuitos microprocesadores. Principales familias. Elementos que componen a un sistema basado en un microprocesador (Unidad de procesamiento; Sistema de reloj; Señales de iniciación, interrupción y control; Memoria ROM, RAM, EEPROM, y otras. Periféricos, comunicaciones y recursos básicos de un sistema basado en un microprocesador. Ejemplos de sistemas basados en circuitos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Búsqueda de bibliografía planeada y organizada</b></li> <li>• <b>Prácticas de Laboratorio asociadas a los tópicos revisados.</b></li> <li>• <b>Proyecto Integrador</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en su desempeño y para con el grupo</li> <li>• Conciencia ecológica para el entorno</li> <li>• Colaboración con el equipo de trabajo</li> </ul>



<p>microprocesadores. Nacimiento de los microcontroladores.</p> <p><b>Arquitectura básica de circuitos Microcontroladores;</b> Orígenes del circuito microcontrolador. Las necesidades en la industria: Periféricos, comunicación, autonomía. La generación de nuevos enseres, utensilios, herramientas, instrumentos. Características relevantes de un circuito microcontrolador. Recursos de un circuito microcontrolador: En la circuitería (hardware) y la programación (software). Elementos de comunicación serial: asíncrona y síncrona. Elementos de entrada – salida en paralelo. Temporizadores. Memoria interna del circuito microcontrolador. Otros recursos: Circuito vigía, conversores A/D, comparadores analógicos.</p> <p><b>Herramientas de Desarrollo para microcontroladores:</b> Simuladores (Características, limitaciones, aplicación en el diseño). Suites (Integración de Herramientas en un Medio Ambiente común). Etapas de un diseño (Ensamblado, enlazado a bibliotecas, simulación, emulación). Sistemas de desarrollo (Características, utilidad en las etapas de análisis y diseño, implementación).</p> <p><b>Programación de circuitos microcontroladores:</b> Conjunto de instrucciones (Tipos CISC vs. RISC; Orientación de las instrucciones: memoria, registros). Modos de direccionamiento (Registros de trabajo; Modos de acceso a recursos; Mapas de memoria: Instrucciones, genérico, entrada / salida). Etapas de diseño de un programa en lenguajes ensamblador (Diseño del concepto; Diagrama de flujo; Diseño de las estructuras de datos; Diseño del algoritmo; Codificación; Ensayos y depuración; Evaluación). Algoritmos básicos para el lenguaje ensamblador (Entrada de información; Salida de información; Comunicaciones; Procesamiento de datos;</p>	<p><b>de las unidades</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto a la comunidad</li> <li>• Iniciativa en el desarrollo de labores</li> <li>• Cooperación con los participantes</li> <li>• Trabajo eficiente en equipo</li> <li>• Tolerancia para con los compañeros de equipo, sus ideas y estilos de aprendizaje.</li> </ul>
---	-------------------------------	---



<p>Búsqueda; Conversión entre bases; Ordenamiento; Edición; Adquisición de datos; Control).</p> <p><b>Interfasamiento de circuitos microcontroladores:</b> Circuitos periféricos para transferencia de información en paralelo. Sistemas de comunicación (SCI (Serial Communication Interface); IIC (Inter – Integrated Circuit); SPI (Serial Peripheral Interface)). Sistemas de Temporizado. Conversión de señales. Usos de otros recursos (Watch Dog Timer; Comparadores analógicos; Puerto paralelo esclavo; Comunicación serial síncrona). Integración de recursos para soluciones.</p> <p><b>Aplicaciones de circuitos microcontroladores:</b> Aplicaciones en la Robótica, Automatización, Bioelectrónica, Telemática, Otras áreas y disciplinas.</p>	
--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y consulta de fuentes de información</li> <li>• Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Mapas conceptuales y mentales</li> <li>• Investigaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos colaborativos</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Dirección y asesoría de prácticas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico</li> <li>• Simulaciones</li> <li>• Dirección de proyectos de investigación</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<p>El instructor desarrollará un programa de actividades que contemple la exposición del material a través de alguno de los siguientes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antologías. Que recopilen la información esencial del tema que se exponga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón de melanina, plumones y accesorios. Para exponer elementos básicos, casos de estudio, profundizar en explicaciones.</li> <li>• Proyector de vídeo, computadora de base en el salón de clases. Para exponer información básica de los contenidos del curso, incluyendo: programa de estudios, guías de avance</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutoriales. Material multimedia que explique a detalle los aspectos teóricos y prácticos de algún tópico en particular.</li> <li>• Exposición por conferencia. A través de la cátedra específica del tema que se desarrolle.</li> </ul> <p>Además, se desarrollarán ejercicios y casos de estudio, que se debatirán entre grupos de trabajo previamente organizados para esos fines.</p> <p>También se realizarán prácticas y laboratorios en donde se orientará al estudiante en la aplicación de los conocimientos, técnicas y teorías desarrolladas para resolver problemas específicos de la electrónica digital.</p> <p>Finalmente se desarrollará un proyecto, el cual conjuntará los elementos estudiados a lo largo de la experiencia educativa. Este evento deberá culminar en la presentación pública del producto resultante.</p>	<p>programático, tutoriales, información bibliográfica de hojas de datos, notas técnicas, manuales de dispositivos, descripción de lenguajes de programación, etcétera. También servirá para que los estudiantes expongan propuestas, avances y conclusiones sobre resultados en sus investigaciones, laboratorios, y tareas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio de Electrónica. Para la implementación, evaluación y ensayo de prototipos de sistemas electrónicos asociados con los conocimientos que se estén estudiando.</li> <li>• Laboratorio de Sistemas Digitales. Para desarrollar el diseño de la captura de esquemáticos, simulación y evaluación de modelos de sistemas electrónicos a partir de herramientas EDA.</li> <li>• Centro de Cómputo. Para acceso a Internet; edición de material para reportes de prácticas, laboratorios y proyectos.</li> </ul>
---	---

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Lo acertado de las respuestas que ofrezca el estudiante.	Salón de clases	10%
Reportes de Prácticas	El logro propuesto en la sesión en particular, de acuerdo a la guía proporcionada.	Laboratorio de Electrónica Digital	10%
Reportes de Laboratorios	Demostración de los conceptos asociados con el laboratorio, su aplicación en un sistema microcontrolador.	Laboratorio de Electrónica Digital	40%



Del Proyecto Final: - Presentación de desempeño del prototipo. - Vídeo demostrativo. - Manual del Usuario. - Manual Técnico.	La relación entre las metas y objetivos propuestos y los resultados alcanzados. La innovación en las soluciones implementadas. La calidad en la presentación del prototipo (acabado, orden de la presentación, ergonomía, variables dominadas, claridad en su uso, etc.)	Laboratorio de Electrónica Digital	40%
--	--	------------------------------------	-----

### 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

### 29.-Fuentes de información:

<b>Básicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ali Mazidi, Muhammad; Naimi, Sepehr; Naimi, Sarmad (2017). <b>The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C: Using Arduino Uno and Atmel Studio. Second Edition.</b> Microdigitaled.</li> <li>Clavijo Mendoza, Juan Ricardo (2011). <b>Diseño y Simulación de Sistemas Microcontroladores en Lenguaje C.</b> Mikro Co.</li> <li>Barret, Steven F; Pack, Daniel J. (2019). <b>Microchip AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Third Edition.</b> Morgan and Claypool</li> </ul>
<b>Complementarias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biblioteca Virtual UV</li> <li>Herramienta para la edición, compilación y programación de aplicaciones: propuesto actualmente: Atmel Studio 7. (referencia: <a href="https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7">https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7</a>)</li> <li>Herramienta para la simulación de aplicaciones, versión de demostración. (referencia: <a href="https://www.labcenter.com/downloads/">https://www.labcenter.com/downloads/</a>)</li> </ul>