

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Sistemas Programables</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>
Clave de la asignatura:	<b>SCC-1023</b>
(Créditos) SATCA <sup>1</sup>	<b>2 - 2 - 4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Sistemas programables aporta al perfil del Ingeniero en sistemas computacionales, la capacidad de diseñar e implementar interfaces hombre- máquina y máquina- máquina para la automatización de sistemas, integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos.

Para integrarla, se ha hecho un análisis de las materias Principios eléctricos y aplicaciones digitales, Arquitectura de computadoras y Lenguajes de interfaz; identificando los temas de electrónica analógica y digital, lenguajes de bajo nivel, programación de dispositivos y arquitecturas de cómputo.

Esta asignatura se relaciona con las materias de inteligencia artificial y programación lógica y funcional respectivamente, mas específicamente, los temas de robótica, visión artificial, programación lógica, entre otros.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario en seis unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera y segunda unidad, referentes a los sensores y actuadores, considerando sus tipos, funcionamiento, características y los modos de comunicación.

En la tercera unidad se incluyen los temas concernientes a los microcontroladores, abordando sus características, circuitería y su módulo de entrada/salida, en diversos dispositivos (LCD, CRT, LED, etc.).

La cuarta unidad comprende los elementos de la programación del microcontrolador; considerando sus registros, conjunto de instrucciones y modos de direccionamiento.

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

La quinta unidad contempla los puertos y buses de comunicación, sus tipos, programación y aplicaciones, así como los elementos de comunicación, manejo y estándares.

La unidad seis trata los elementos conceptuales de interfaces, su clasificación, diseño y los módulos de adquisición de datos.

El enfoque sugerido para la materia, requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, clasificación, análisis y registro de los elementos del proceso administrativo; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; esto permite la integración del alumno con el conocimiento durante el curso.

Principalmente se busca formalizar los conceptos a partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer las situaciones de su entorno y no sólo se hable de ellos en el aula. 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 profesor 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.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencias específicas:</b>  Utilizar con precisión la terminología y simbología de sensores, actuadores y microcontroladores.  Acoplar dispositivos de visualización, sensores y actuadores a microcontroladores  Programar microcontroladores.	<b>Competencias genéricas:</b>  <b>Competencias instrumentales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera</li><li>• Comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes</li></ul>
---	---

<p>Proponer aplicaciones de solución mediante el diseño de interfaces de hardware y software.</p>	<p>diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>
---	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
<p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Alvarado, Cerro Azul, Nuevo Laredo Tuxtepec, Zacatecas.</p>	<p>Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.</p>

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Utilizar con precisión la terminología y simbología de microcontroladores e interfaces.

Acoplar dispositivos de visualización, sensores y actuadores a microcontroladores

Programar microcontroladores.

Proponer aplicaciones de solución mediante el diseño de interfaces de hardware y software.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Conocer conceptos básicos de circuitos eléctricos y electrónicos.

Manejar instrumentos y equipos de mediciones eléctricas.

Seleccionar y manipular dispositivos analógicos y digitales para la implementación de circuitos.

Conocer e identificar modelos de arquitecturas de cómputo.

Desarrollar aplicaciones digitales en soluciones de problemas computacionales.

Desarrollar software de sistemas o de aplicación mediante lenguaje de interface.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Sensores	1.1 Ópticos 1.1.1 Tipos 1.1.2 Funcionamiento 1.1.3 Características 1.1.4 Modo de comunicación. 1.2 Temperatura. 1.2.1 Tipos 1.2.2 Funcionamiento 1.2.3 Características 1.2.4 Modo de comunicación. 1.3 Presión. 1.3.1 Tipos 1.3.2 Funcionamiento 1.3.3 Características 1.3.4 Modo de comunicación. 1.4 Proximidad. 1.4.1 Tipos 1.4.2 Funcionamiento 1.4.3 Características 1.4.4 Modo de comunicación.
2	Actuadores	2.1 Eléctricos. 2.1.1 Tipos 2.1.2 Funcionamiento 2.1.3 Características 2.1.4 Modo de comunicación. 2.2 Mecánicos. 2.2.1 Tipos 2.2.2 Funcionamiento

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.3 Características</li> <li>2.2.4 Modo de comunicación.</li> <li>2.3 Hidráulicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Tipos</li> <li>2.3.2 Funcionamiento</li> <li>2.3.3 Características</li> <li>2.3.4 Modo de comunicación.</li> </ul> </li> </ul>
3	Microcontroladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Características generales. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Introducción</li> <li>3.1.2 Familias</li> <li>3.1.3 Ancho de buses</li> <li>3.1.4 Memoria</li> </ul> </li> <li>3.2 Circuitería alternativa para entrada/salida <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Generalidades.</li> <li>3.2.2 Displays LED, LCD y otros dispositivos de visualización.</li> <li>3.2.3 Codificadores de posición.</li> </ul> </li> </ul>
4	Programación de microcontroladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Modelo de programación.</li> <li>4.2 Estructura de los registros del CPU</li> <li>4.3 Modos de direccionamiento</li> <li>4.4 Conjunto de instrucciones</li> <li>4.5 Lenguajes ensambladores</li> <li>4.6 Codificación</li> </ul>
5	Puertos y buses de comunicación para microcontroladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Tipos de puertos</li> <li>5.2 Programación de puertos.</li> <li>5.3 Aplicaciones de puertos</li> <li>5.4 Estándares de buses.</li> <li>5.5 Manejo del bus.</li> <li>5.6 Aplicaciones de buses.</li> <li>5.7 Comunicación.</li> </ul>
6	Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Conceptos básicos y clasificación.</li> <li>6.2 Módulos de adquisición de datos.</li> <li>6.3 Diseño y aplicación de interfaces <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1 Hombre-máquina.</li> <li>6.3.2 Máquina-Máquina</li> </ul> </li> </ul>

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para 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: Identificar los diferentes tipos de sensores, actuadores y microcontroladores.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones sobre los buses de comunicación de los microcontroladores.
- 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: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo en clase y extra clase.
- 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: en la clasificación de interfaces, identificar las características de diseño y adquisición de datos, para implementarlas en programación lógica y problemas de inteligencia artificial.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las prácticas, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- 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.
- 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, simuladores, Internet, etc.), así como la adquisición de información que generan las organizaciones, de los aspectos tecnológicos y sus tendencias.

## 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:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las prácticas, así como de las conclusiones obtenidas de dichas prácticas.
- Reporte de la Información obtenida durante las investigaciones solicitadas.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Participación en las sesiones grupales.
- Presentación de proyectos y propuestas teóricas asignadas.
- Calidad de la exposición de los proyectos y propuestas teóricas asignadas.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Sensores

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Realizar la identificación de la función de los sensores diversos y sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una búsqueda y selección de conceptos básicos sobre los tipos de sensores.</li><li>• Realizar un mapa conceptual sobre los sensores en el mercado actual.</li><li>• Investigar sobre el modo de comunicación de los sensores.</li><li>• Identificar los elementos básicos de un sensor.</li></ul>

### Unidad 2: Actuadores

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Realizar la identificación y diferenciación de los actuadores eléctricos, mecánicos e hidráulicos.  Explicar la función de los actuadores y el papel de estos en la industria.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una investigación sobre la aplicación de los actuadores en la industria. y discutirlo en clase.</li><li>• Realizar un cuadro comparativo de las características y usos de los actuadores eléctricos, mecánicos e hidráulicos.</li><li>• Diseñar y desarrollar una presentación sobre los usos de los actuadores en la vida cotidiana.</li></ul>

### Unidad 3: Microcontroladores

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar las características de un microcontrolador.  Conocer la circuitería interna del microcontrolador  Utilizar dispositivos de entrada/salida que se puedan conectar al microcontrolador.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar el análisis del diseño interno y externo de los microcontroladores.</li><li>• Investigar sobre las aplicaciones de los microcontroladores.</li><li>• Realizar un estudio de los dispositivos de entrada/salida que sean adaptables al microcontrolador.</li></ul>

### Unidad 4: Programación de microcontroladores.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Utilizar lenguajes ensambladores en la programación del microcontrolador.  Programar microcontroladores.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una investigación sobre los modelos de programación de microcontroladores y elaborar un cuadro comparativo.</li><li>• Realizar programas diversos que muestren el funcionamiento del microcontrolador.</li><li>• Resolver los ejercicios de programación propuestos.</li><li>• Realizar las prácticas propuestas.</li></ul>

### Unidad 5: Puertos y buses de comunicación

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar y analizar los elementos esenciales de los puertos y buses de comunicación.  Implementar aplicaciones que impliquen el manejo de puertos y buses de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar la relación entre los diferentes puertos de comunicación y sus aplicaciones.</li><li>• Mediante ejemplos, analizar el impacto de los buses de comunicación en la industria.</li><li>• Realizar una práctica sobre los buses de comunicación.</li></ul>

### Unidad 6: Interfaces



Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer los diferentes módulos de adquisición de datos para su aplicación en el diseño de interfaces.</p> <p>Diseñar y aplicar interfaces hombre-máquina y máquina-máquina</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la clasificación de las interfaces.</li> <li>• Realizar lecturas sobre los módulos de adquisición de datos.</li> <li>• Identificar y ensamblar componentes para desarrollar una interface.</li> <li>• Implementar protocolos de comunicación para el diseño de la interface</li> <li>• Elaborar prácticas de laboratorio para interconectar equipos de cómputo con aplicaciones externas.</li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

### Fuentes impresas (libros)

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.** (2004). *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. **Creus, A.** (2007). *Neumática e Hidráulica* (1a edición). España: .
12. **Maloney, T.** (). *Electrónica Industrial Moderna* (3a edición). Estados Unidos: Pearson Educación.
13. **Mandado, M., Mandado, Y.** (2008). *Sistemas electrónicos digitales* (9a edición). : Marcombo.
14. **Gook, Michael.** (2004). *PC Hardware Interfaces A Developer's Reference.:* Alist
15. **James, Kevin.** (200). *PC Interfacing and Data Acquisition.:* Newnes.

**12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS** (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

1. Identificar de manera física características, formas, y materiales con los que se construyen los diferentes tipos de sensores.
2. Identificar de manera física características, formas, y materiales con los que se construyen los diferentes tipos de sensores.
3. Codificar un programa de ejemplo que despliegue un mensaje en la pantalla de LCD de 2 líneas.
4. Activar un servomotor mediante la programación de los temporizadores del microcontrolador.
5. Realizar la programación y simulación del microcontrolador para transmitir y recibir información utilizando los puertos y los buses de comunicación (RS-232, I<sup>2</sup>C, etc.).
6. Implementación de circuitos para la adquisición de datos a través de sensores.
7. Implementación de circuito de adecuación entre actuadores y microcontroladores.
8. Realizar un programa de monitoreo del hardware de la PC
9. Diseñar y programar interfaces para la detección de diferentes variables.

**Textos Electrónicos, bases de datos y programas informáticos:**

1. <http://www.clubse.com.ar/download/pdf/notasrevistas05/nota01.htm>
2. <http://www.frsn.utn.edu.ar/tecnicas3/paginas/download.htm>
3. <http://www.pic16f84a.org/>
4. <http://www.microchip.com>