



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Internet de las Cosas
Clave de la asignatura:	SVC-2104
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales.

2. Presentación

1.- Caracterización de la asignatura

La asignatura de Internet de las cosas forma parte de un grupo de asignaturas de la especialidad Sistemas virtualizados y cómputo en la nube. La asignatura es la convergencia de las tecnologías de cómputo, las redes de datos y los dispositivos, así como los procesos que soportan las actividades humanas, tanto en ambiente productivo como de esparcimiento y del día a día. Esta convergencia de tecnologías ha permitido la interconectividad de distintos tipos de dispositivos y productos para proveer nuevos servicios a la sociedad, así como para resolver nuevas necesidades en los distintos ámbitos, económico, social, ecológico, productivo, de salud, educación, entre otros. El concepto de Internet de las Cosas hace referencia a la posibilidad de conectar a las redes de datos, dispositivos u otros elementos que no son computadoras, es decir, prácticamente cualquier cosa.

Por lo tanto, esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales los conocimientos y competencias necesarias para aprovechar los nuevos avances tecnológicos en el desarrollo de nuevos productos o servicios, así como en la solución de problemas de formas innovadoras.

2.-Intención didáctica

El temario está organizado en 5 unidades.

- La primera unidad, explica los conceptos básicos del Internet de las Cosas.
- La segunda se enfoca en conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas de sensores y redes de comunicación que se usan en el Internet de las Cosas.
- La tercera es acerca de los protocolos de comunicación entre los diferentes dispositivos y sensores.
- La cuarta se encarga de la captura, y almacenamiento local y remoto de la información
- La quinta es acerca del tipo de áreas y aplicaciones actuales de Internet de las Cosa.

3.- Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observación
15 de Julio del 2021	Rosa Norma	Diseño Curricular basado

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco. Coordinación de Sistemas.	García Morales Rosa Elena López Falconi	en Competencias para la especialización de redes de computadoras.
---	---	---

4.- Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p><i>Específicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce y desarrolla aplicaciones que comuniquen sensores y dispositivos, para búsqueda, obtención y procesamiento de información y control, compartiendo información a través de Internet. • Propone un proyecto de innovación para el aprovechamiento del Internet de las Cosas en la solución de problemas diversos y la propuesta de nuevos productos y servicios. • Integra tecnologías de software y hardware en el desarrollo de soluciones del Internet de las Cosas.

5.- Competencias previas

<p><i>Específicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende y aplica las herramientas básicas de análisis de los sistemas analógicos y digitales para resolver problemas del ámbito computacional. • Analiza los componentes y la funcionalidad de diferentes sistemas de comunicación para evaluar las tecnologías utilizadas actualmente como parte de la solución de un proyecto de conectividad. • Conoce diferentes modelos de arquitecturas y recomienda aplicaciones para resolver problemas de su entorno profesional. <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro.

6.- Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al Internet de las cosas (Internet of Things IoT)	1.1.- Repaso histórico de la Internet 1.2.- ¿Qué es el IoT? 1.3.- Retos y oportunidades del IoT 1.4.- Tecnologías del IoT 1.4.1.- Procesadores 1.4.2.- Sensores y actuadores 1.4.3.- Comunicaciones de bajo consumo 1.5.- Plataformas IoT 1.6.- Aplicaciones en el mundo actual

2	Dispositivos para IoT	<p>2.1.- Systems-on-a-Chip</p> <p>2.2.- Raspberry Pi</p> <p>2.3.- Arduino</p> <p>2.5.- Protocolos de comunicación para IoT</p> <p>2.5.1.- Redes WiFi</p> <p>2.4.-Nano Jetson Developer kit</p> <p>2.5.2.- Bluetooth</p> <p>2.5.3.- ZigBee</p> <p>2.5.4.- Otros estándares</p> <p>2.6.- Plataformas para el desarrollo e interconexión de dispositivos y servicios de IoT</p>
3	Captura y almacenamiento de información	<p>3.1.-Captura de información en tiempo real</p> <p>3.2.- Transmisión de información</p> <p>3.3.- Almacenamiento local y remoto de la información (cloud)</p> <p>3.4.- Almacenes de datos (Data Centers)</p> <p>3.5.- Centros de procesamiento (Farm Servers)</p>
4	Aplicaciones IoT y Tendencias	<p>4.1.- Aplicaciones</p> <p>4.1.1.- Generalidades</p> <p>4.1.2.- Aplicación en la domótica y edificación inteligente.</p> <p>4.1.3.- Aplicación a las ciudades inteligentes en introducción a las Smart city</p> <p>4.1.4.- Aplicaciones empresariales (Logística y movilidad, Redes energéticas (smart grid) y fabricación).</p> <p>4.2.- Tendencias</p> <p>4.2.1.- IoT y Big data</p> <p>4.2.2.- IoT y Blockchain</p> <p>4.2.3.- IoT y la Industria 4.0</p>
5	Desarrollo de un Proyecto Integrador de un Dispositivo con capacidades de IoT	<p>5.1.- Definición del problema</p> <p>5.2.- Diseño de la solución con IoT</p> <p>5.3.- Elección, configuración y programación de dispositivos.</p> <p>5.4.- Elección, configuración y conexión con plataforma de IoT</p>

7.- Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al IoT	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce las tendencias en el desarrollo tecnológico del Internet de las Cosas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar sobre el nacimiento y evolución del Internet. Investigar sobre el concepto del Internet de las Cosas, su evolución y tendencias actuales. Buscar y analizar un artículo de investigación reciente en el área del Internet de las Cosas en bases de datos Científicas.

<ul style="list-style-type: none"> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de aprender y actualizarse en forma permanente. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación sobre plataformas en la nube para IoT.
2. Dispositivos para IoT	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce plataformas tecnológicas para el desarrollo y operación de soluciones del Internet de las Cosas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Capacidad crítica y autocrítica. Habilidades interpersonales. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar sobre dispositivos para el desarrollo de sistemas de IoT, y realizar un cuadro comparativo. Elaborar un cuadro comparativo de diversos protocolos de comunicación, identificando sus principales características, así como ventajas y desventajas de cada uno. Investigar sobre diversas plataformas en la nube para IoT y realizar un cuadro comparativo.
3. Captura y almacenamiento de información	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce la forma de almacenar y transmitir información.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Capacidad crítica y autocrítica. Habilidades interpersonales. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la forma de almacenar información de manera local en tiempo real. Conocer la forma de enviar la información a un servidor en Internet (Cloud). Conocer la forma de almacenar y procesar grandes cantidades de datos que provienen de múltiples sensores.
4. Aplicaciones IoT y Tendencias	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s): Propone proyectos de innovación para el aprovechamiento del Internet de las Cosas en la solución de problemas diversos y la propuesta de nuevos productos y servicios.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar artículos de investigación y elaborar. un informe de cada uno, sobre al menos tres áreas de aplicación distintas del IoT. Describir las plataformas hardware de desarrollo de aplicaciones de IoT. Seleccionar y estudiar la plataforma hardware que utilizara el equipo de trabajo.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación. • Capacidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir las plataformas software de desarrollo de aplicaciones de IoT. • Seleccionar y estudiar la plataforma software que utilizará el equipo de trabajo. • Definir la metodología de utilización de las plataformas hardware y software seleccionadas. • Realizar prácticas con las plataformas de desarrollo de aplicaciones de IoT elegidas en cada equipo de trabajo. • Realizar prácticas con las plataformas de visualización WEB más adecuadas a la aplicación y tecnología de cada equipo de trabajo.
--	--

5. Desarrollo de un Proyecto Integrador de un Dispositivo con capacidades de IoT

Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s): Integra tecnologías de software y hardware en el desarrollo de soluciones del Internet de las Cosas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. • Capacidad creativa. • Capacidad de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para actuar en nuevas situaciones. • Capacidad de trabajo en equipo. • Compromiso con la preservación del medio ambiente. • Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar en equipos un proyecto de IoT para la solución de un problema real y práctico. • Redactar el protocolo de investigación del proyecto del equipo de trabajo. • Realizar la planeación del proyecto; debe incluir la lista de recursos necesarios, la descripción de las actividades y el cronograma de trabajo. • Ejecutar el plan del proyecto. • Evaluar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

8. Práctica(s)

<p>Prácticas de laboratorio propuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración y manejo de los sistemas de IoT de que dispone la institución. • Monitoreo remoto de variables físicas, considerando diversos módulos de comunicación inalámbrica y el menor consumo de energía. • Utilización de las plataformas hardware y software de desarrollo de aplicaciones de IoT, seleccionadas por el equipo de trabajo. • Configuración y operación de plataformas de visualización WEB. • Diseño y realización de nodos finales de sensores y actuadores. • Integración de sistemas de IoT.



- Configurar sensores Arduino.
- Configurar sensores RaspBerry Pi.
- Montar un conjunto de sensores.
- Almacenamiento de datos en sensores.
- Comunicación de sensores con Internet (Cloud).
- Almacenamiento de información en Bases de Datos Distribuidas.
- Procesamiento Distribuido de la Información.
- Generación y despliegue de resultados.
- Abrir una cuenta en una plataforma en la nube para IoT, y realizar un análisis de sus características y las funciones que provee.
- Instalar y configurar el entorno de programación para un dispositivo de IoT.
- Elaborar un programa que envíe datos hacia el mundo físico.
- Elaborar un programa que reciba datos desde el mundo físico.
- Elaborar un programa que se conecte a internet y envíe datos a la nube

9. Proyecto de asignatura

El alumno configurará una tarjeta con dispositivos que puedan conectarse a Internet, que genere datos que se permita medir el comportamiento de una variable.

- **Fundamentación:**

Elaborar una justificación técnica para el uso del Internet de las Cosas en la solución del problema planteado.

Describir a detalle el problema a resolver, y documentar sus requerimientos.

Determinar la plataforma y herramientas a utilizar en la elaboración de la aplicación del Internet de las Cosas para la solución del problema planteado.

- **Planeación:**

Proponer un problema que pueda resolverse mediante una aplicación del Internet de las Cosas.

- **Ejecución:**

Diseñar e implementar una aplicación del Internet de las Cosas para la solución de problema planteado.

- **Evaluación:**

Realizar un análisis crítico sobre los pros y contras del uso del Internet de las Cosas en la solución del problema, estableciendo los principales riesgos, y elaborando un plan de contingencia.



10. Evaluación por competencias

Técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje:

Evaluación Diagnóstica.

- Diagnóstico (Inicial)
- Co-evaluación (Trabajo en equipo)

Evaluación Formativa

- Exámenes escritos, para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Exámenes prácticos, en el laboratorio y frente a una computadora.
- Realización de actividades de investigación documental.
- Participación en clase.
- Exposición por equipos.
- Realización de prácticas de laboratorio.
- Utilización y manejo de plataformas de desarrollo de aplicaciones de IoT.

Evaluación Sumativa

1. Revisión periódica del avance del proyecto.
2. Portafolio electrónico de evidencias
3. Proyecto final
4. Evaluaciones parciales

11. Fuentes de información

Referencias:

- Maneesh, R. (2018). *Internet of Things with Raspberry Pi 3*. Publishing.
- MCEwen, A. y Cassimally, H. (2014). *Internet de las cosas. La Tecnología Revolucionaria que todo lo conecta*. Editorial Anaya Multimedia.
- Norris, D. (2015). *The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and Beagle Bone Black*. McGraw-Hill Education.
- Schwab, K. (2017). *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Torrente Artero, O. (2013). *Arduino curso práctico de formación*. Alfaomega.

Recursos educativos abiertos:

Libro digital: <https://www.revista.unam.mx/2020v21n1/editorialv21n1/inteligencia-artificial-un-enfoque-moderno-stuart-j-russell.pdf>

Internet de las cosas: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/tag/internet-de-las-cosas/>

El internet de las cosas: <https://www.revistacambio.com.mx/tecno/el-internet-de-las-cosas/>

Páginas de apoyo:

<https://www.nvidia.com/es-la/>

<https://www.netacad.com/es>

<https://www.arduino.cc/>