

1. Datos Generales de la asignatura

<p>Nombre de la asignatura: Clave de la asignatura: SATCA¹: Carrera:</p>	<p>Internet de las Cosas SCF-1901 3-2-5 Ingeniería Mecatrónica</p>
---	--

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Aportación de la asignatura al perfil de egreso.</p> <ol style="list-style-type: none"> Diseñar, analizar y construir equipos y/o sistemas Internet de las Cosas, para la comunicación entre equipos mecatrónicos, aplicando normas, técnicas y estándares de comunicación inalámbrica. Aplicar las tecnologías de la información y de la comunicación, para la adquisición y procesamiento masivo de datos. Diseñar e implementar interfaces gráficas de usuario, para facilitar la interacción entre personas, equipos y sistemas electrónicos, a través de la WEB. <p>Importancia de la asignatura.</p> <p>El contenido de esta asignatura atiende aspectos emergentes del quehacer profesional, al referirse a las redes de objetos cotidianos y de sistemas mecatrónicos conectados a Internet, dentro del concepto de Internet de las Cosas (IoT, de sus siglas en ingles), por lo que complementa la formación profesional del estudiante. Su importancia reside en que esta tecnología forma parte de la nueva revolución industrial, que impacta en la manera que interactúan los elementos físicos y las personas a nivel global.</p> <p>Descripción general del contenido de la asignatura. La materia presenta las normas técnicas y estándares de comunicación inalámbrica aplicados a IoT, junto a su terminología, conceptos, aplicaciones y oportunidades de negocios. Se estudian las tecnologías hardware y software que la sustentan, así como las plataformas comerciales disponibles para el desarrollo de aplicaciones. Concluye con el proyecto de asignatura, donde los estudiantes diseñan y desarrollan, en equipos de trabajo, aplicaciones de IoT de productos y servicios.</p>
--

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Relación con otras asignaturas.

Esta materia se apoya en asignaturas de programación, diseño digital control e instrumentación. Es parte de las materias de la especialidad “Sistemas de Control Inteligente” con el objetivo de intercomunicar dispositivos o implementar controles a distancia. Enfatiza la siguiente competencia específica: analiza, diseña y desarrolla redes de sensores y actuadores basadas en Internet.

Intención didáctica

La estrategia propuesta para transmitir al estudiante el conocimiento de Desarrollo de Sistemas IoT se estableció en conocer primero las bases de funcionamiento que son los protocolos de comunicación y plataformas de desarrollo, esto dentro de las unidades uno y dos.

Una vez conocidos los ambientes en que puede desarrollarse un sistema y los protocolos de comunicación necesarios se procede a estudiar el uso de sensores y actuadores, lo cual introduce la parte física de interacción de los Sistemas IoT.

Otra parte primordial en estos sistemas es lo que conlleva a información, tema que es la razón de las últimas unidades, en la cuarta unidad se habla de la captura y almacenamiento y en la última se abordan los temas de monitoreo y análisis de la información.

El papel que debe desempeñar el docente para el desarrollo de la asignatura es el de un facilitador del aprendizaje. Al ser IoT un tema emergente, con tecnología no consolidada en sus aplicaciones, el profesor debe coordinar el trabajo individual y en equipo de los estudiantes, con flexibilidad en el proceso formativo. Como asignatura integradora de conocimientos previos, se debe tomar como punto de partida el conocimiento conjunto de los equipos de trabajo, buscando que cada estudiante aporte sus fortalezas en el trabajo colaborativo.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Morelia, Mayo 2019.	Rogelio Ferreira Escutia Sergio Armando Galván Chávez Johan Walter González Murueta Bibliografía: <ul style="list-style-type: none"> • Instituto Tecnológico de Querétaro-Electrónica, "Sistemas Inalámbricos para Internet de las Cosas", Ago 2017 • Instituto Tecnológico de Morelia-Sist. Computacionales, "Internet de las cosas", Dic 2016 	Reunión para creación de especialidades

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y desarrollar aplicaciones que comuniquen sensores y dispositivos, para control de acciones específicas; búsqueda, obtención y procesamiento de información y control; compartiendo información a través de Internet. • Aplica los conceptos de redes distribuidas e Internet de las Cosas, para la solución de problemas de ingeniería, donde se adquieren y procesan grandes cantidades de datos. • Desarrolla aplicaciones de Internet de las Cosas, para dar respuesta a problemas de los sectores social, comercial e industrial con el uso de nuevas tecnologías.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de algoritmos y desarrollo de programas de aplicación, utilizando lenguajes de programación de alto o bajo nivel, para su aplicación en la solución de problemas propios del área electrónica.

- Desarrollo de programas de aplicación con interfaces gráficas de usuario a partir del conocimiento de los elementos básicos que faciliten la interacción entre hombre, sistemas y dispositivos electrónicos.
- Escritura de programas en lenguajes de bajo nivel, utilizando los recursos del microcontrolador, para resolver problemas específicos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica, en el desarrollo de aplicaciones y equipos afines,
- Aplicación los conceptos básicos de control clásico para el análisis y modelado de sistemas físicos.
- Elaboración de protocolos de investigación donde se presentan soluciones científico-tecnológicas a problemáticas relacionadas con su campo profesional en diversos contextos.
- Selección, aplicación, calibración y operación de instrumentos de medición y control para automatizar los procesos industriales, mediante la configuración y programación adecuada de los mismos.
- Análisis, simulación, diseño, construcción y aplicación de circuitos con amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales para aplicaciones de la electrónica analógica.
- Análisis de los sistemas de comunicaciones electrónicos, que le permitan comprender, operar, instalar y adaptar sistemas de comunicaciones electrónicos basándose en normas nacionales e internacionales.
- Construcción de prototipos con las bases de diseño digital, para desarrollar su capacidad creativa y emprendedora.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Principios y comunicación de Internet de las Cosas	1.1 Introcuddión a Internet de las Cosas 1.2 Aplicaciones de Internet de las Cosas 1.3 Redes de interconectividad 1.4 Protocolos de comunicación inalámbrica ZigBee,Bluetooth,WiFi,RFID y NFC
2	Plataformas para Internet de las Cosas	2.1 Arduino 2.2 Coudino 2.3 Galileo 2.4 Raspberry Pi 2.5 pcDuino 2.6 Orange Pi
3	Sensores y actuadores	3.1 Tipo de sensores Temperatura, humedad, presión, movimiento, infrarojo, laser. 3.2 Características de los sensores Intervalo, error, exactitud, sesibilidad, resolución 3.3 Tipos de actuadores

		Eléctricos, hidráulicos, neumáticos, térmicos
4	Captura y almacenamiento de información	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Captura de información 4.2 Almacenamiento local 4.3 Cifrado de información 4.4 Firmas digitales y certificados 4.5 Almacenamiento remoto (cloud computing)
5	Monitoreo y análisis de información	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Métodos estadísticos para análisis de datos 5.2 Métodos probabilísticos para análisis de datos 5.3 Métodos de Inteligencia Artificial para análisis de datos 5.4 Graficación de información en aplicaciones Web y Móviles

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Principios y comunicación de Internet de las Cosas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer las aplicaciones del Internet de las cosas (IoT).</p> <p>Comprender los distintos tipos de comunicación inalámbrica.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<p>Investigar y analizar las distintas aplicaciones que tiene el Internet de las cosas.</p> <p>Discutir en grupo las distintas tecnologías de comunicación entre dispositivos (ZigBee, Bluetooth, WiFi, RFID y NFC).</p> <p>Realizar la programación y configuración entre distintos dispositivos de comunicación inalámbrica.</p>
Plataformas para Internet de las Cosas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Integra software y hardware electrónico, para el desarrollo de sistemas de IoT.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.</p> <p>Capacidad de investigación.</p>	<p>Describir las plataformas hardware de desarrollo de aplicaciones de IoT.</p> <p>Seleccionar y estudiar la plataforma hardware que utilizara el equipo de trabajo.</p> <p>Describir las plataformas software de desarrollo de aplicaciones de IoT.</p> <p>Seleccionar y estudiar la plataforma software que utilizará el equipo de trabajo.</p>

	<p>Definir la metodología de utilización de las plataformas hardware y software seleccionadas.</p> <p>Realizar prácticas con las plataformas de desarrollo de aplicaciones de IoT elegidas en cada equipo de trabajo.</p> <p>Realizar prácticas con las plataformas de visualización WEB más adecuadas a la aplicación y tecnología de cada equipo de trabajo.</p>
Sensores y actuadores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y comprende los principios de funcionamiento de los sensores y actuadores para seleccionarlos adecuadamente a la aplicación IoT</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad para organizar y planificar el Tiempo.</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p>	<p>Investigar sobre el funcionamiento de Sensores (temperatura, presión, flujo, etc.).</p> <p>Realizar prácticas con sensores conectados a la plataforma de IoT a utilizar</p> <p>Conocer los distintos tipos de actuadores que pueden usarse en una plataforma IoT.</p> <p>Realizar prácticas para controlar un proceso usando sensores y actuadores conectados a la plataforma de desarrollo IoT.</p>
Captura y almacenamiento de información	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p>	<p>Conocer la forma de almacenar información de manera local y en tiempo real.</p>

<p>Conocer la forma de almacenar y transmitir información.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad para en el uso de tecnologías de la información y comunicación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo</p>	<p>Conocer la manera de enviar información a un servidor en internet (Cloud).</p> <p>Conocer la forma de procesar grandes cantidades de datos provenientes de múltiples sensores.</p>
<p>Monitoreo y análisis de la información</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y aplicar métodos estadísticos y probabilismos para el monitoreo y análisis de los datos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad en el uso de tecnologías de la información para el despliegue de datos.</p> <p>Capacidad identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p>	<p>Conocer los distintos modelos estadísticos y probabilísticos para el análisis de datos.</p> <p>Desarrollar sistemas para el monitoreo de datos en aplicaciones web y móviles.</p> <p>Utilizar principios básicos de la Inteligencia artificial para el análisis de datos.</p>

8. Práctica(s)

- Práctica 1: Componentes de IoT
- Práctica 2: Arduino (instalación y programación)
- Práctica 3: Arduino (sensores)
- Práctica 4: Raspberry Pi (instalación)
- Práctica 5: Raspberry Pi (administración local y remota)
- Práctica 6: Raspberry Pi (sincronización de tiempo)
- Práctica 7: Raspberry Pi (geolocalización)
- Práctica 8: Red de dispositivos para IoT



- Práctica 9: Almacenamiento local
- Práctica 10: Almacenamiento remoto
- Práctica 11: Construcción de un Cluster
- Práctica 12: Instalación de MPI en Raspberry Pi
- Práctica 13: Cómputo Paralelo en Raspberry Pi

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

Promedio Final = 33% Teoría + 33% Práctica + 33% Proyecto

1) Evaluación Teórica (33.33%)

- Examen (presentación del proyecto): Unidad 1
- Examen (examen escrito): Unidad 2
- Examen (examen práctico): Unidad 3
- Examen (examen práctico): Unidad 4
- Examen (examen práctico): Unidad 5

2) Evaluación Práctica (33%)

Promedio de todas las prácticas realizadas durante el semestre

3) Proyecto (33%)
Proyecto asignado al principio del curso y que se trabajará durante todo el semestre.

11. Fuentes de información

Cómo programar Internet & World Wide Web
Paul Deitel, Harbey Deitel y Abbey Deitel
Quinta Edición, Pearson Educación de México, Naucalpan de Juárez, Estado de México, septiembre 2013
ISBN: 978-607-32-2290-7

Sistemas Distribuidos - Conceptos y Diseño
George Coulouris, Jean Dollimore y Tim Kindberg
Tercera Edición Addison Wesley Pearson Educación, Madrid España 2001
ISBN: 84-7829-049-4

La cuarta revolución industrial
Kaluss Schwab
Primera Edición en México, Penguin Random House Grupo Editorial, Ciudad de México junio 2017
ISBN: 978-607-315-475-8

Mecatrónica
William Bolton
Sexta Edición en Español, Alfaomega Grupo Editor, Ciudad de México agosto 2017
ISBN: 978-607-622-974-3

Enterprise IoT
Dirk Slama, Frank Puhmann, Jim Morrish, Rishi M Bhatnagar O'Reilly Media Editorial 2015
ISBN: 978-1-49192-483-9

Internet of Things with the Arduino
Yun Marco Schwartz
Packt Publishing Editorial 2014
ISBN: 978-1-783-28800-7

Raspberry Pi IoT Projects
John C. Shovic
Apresa Editorial 2016
ISBN: 978-1-484213-78-0

Internet of Things with Python
Gaston C. Hillar
Packt Publishing Editorial 2016
ISBN: 978-1-78588-138-1

The Internet of Things

Norris D.

1a ed., Mc Graw Hill 2015, Education. USA.

Designing the Internet of Things.

McEwen A. & Cassimally H. (2014).

1a ed. JohnWiley & Sons. 2014 United Kingdom.