

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Internet de las Cosas
Clave de la asignatura:	TMC-1906
SATCA:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Informática

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>El Internet de las Cosas es la convergencia de las tecnologías de cómputo, las redes de datos y los dispositivos y procesos que soportan las actividades humanas, tanto en ambiente productivos 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 productos, dispositivos u otros elementos que no son computadoras, es decir, prácticamente cualquier cosa.</p> <p>Por lo tanto, esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Informática 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.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>La intención didáctica tiene un enfoque práctico, que lleve al estudiante a comprender los conceptos mediante su aplicación en el desarrollo de un proyecto real. Para esto, en la primera unidad, se busca que el estudiante se familiarice con los conceptos alrededor del tema del internet de las cosas. Que conozca sus orígenes, así como las tecnologías que lo conforman, además de analizar las aplicaciones que se le da en la actualidad.</p> <p>En la segunda unidad, se realiza un estudio teórico práctico sobre los principales dispositivos útiles para el desarrollo de proyectos del Internet de las Cosas, pasando por dispositivos comunes para el control de productos o servicios, así como los principales protocolos de comunicación para dichos dispositivos, para finalizar con el conocimiento de plataformas de soporte para el alojamiento, procesamiento o monitoreo de datos en la nube.</p> <p>En la tercera unidad, se profundiza en los aspectos de la elaboración de programas de cómputo para dispositivos IoT, utilizando al menos una plataforma de dispositivos IoT (se</p>

siguiere Arduino o Raspberry PI), que permita interactuar con el mundo físico mediante la obtención de datos de sensores, y el envío de datos a actuadores, así como con el mundo virtual y la nube, mediante capacidades de comunicación a Internet y el envío de datos hacia al menos una plataforma especializada para IoT en la nube.

En la cuarta unidad se investigan, estudian y analizan varias de las principales aplicaciones que se le ha dado al Internet de las Cosas, así como las tendencias que se observan, tanto en el mercado, como en entornos académicos y de investigación.

Finalmente, la quinta unidad busca que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en la solución de un problema práctico, pasando desde la identificación del problema, la justificación de su solución mediante el uso del Internet de las Cosas, hasta el desarrollo de dicha solución.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
11 de Septiembre del 2018 Instituto Tecnológico de Hermosillo, Departamento de Sistemas y Computación	Rodríguez Elias Oscar Mario, Arce Romo Carlos Alfredo, Gutiérrez Cota Jorge David, Huerta Castillo María Yolanda, Ibarra Lemas Francisco Gabriel, Rose Gómez Cesar Enrique, Torres Amavizca Fernanda, Trujillo Venegas Domingo	Jornadas Curriculares de la Academia de Sistemas y Computación para el diseño de la especialidad de la carrera de Ing. en Informática en el Instituto Tecnológico de Hermosillo.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conocer las tendencias en el desarrollo tecnológico del Internet de las Cosas.
Conocer plataformas tecnológicas para el desarrollo y operación de soluciones del Internet de las Cosas.
Elaborar programas informáticos para al menos una plataforma de dispositivos de IoT.
Proponer 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.
Integrar tecnologías de software y hardware en el desarrollo de soluciones del Internet de las Cosas.

5. Competencias previas

Sistemas Electrónicos para Informática
Fundamentos de Telecomunicaciones
Tecnologías e Interfaces de Computadoras
Redes de Computadoras
Interconectividad de Redes
Seguridad Informática

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.-	Introducción al IoT	1.1.- Repaso histórico de la Internet 1.2.- ¿Qué es el IoT? 1.3.- Otras tendencias 1.3.1.- La internet de las personas 1.3.2.- La internet de los servicios 1.3.3.- La internet industrial de las cosas 1.3.4.- La internet de todas las cosas 1.4.- Retos y oportunidades del IoT 1.5.- Tecnologías del IoT 1.5.1.- Procesadores 1.5.2.- Sensores y actuadores 1.5.3.- Comunicaciones de bajo consumo. 1.6.- Plataformas IoT 1.7.- Aplicaciones en el mundo actual
2.-	Dispositivos para IoT	2.1.- Systems-on-a-Chip 2.2.- Raspberry Pi 2.3.- Arduino 2.4.- Protocolos de comunicación para IoT 2.2.1.- Redes WiFi 2.2.2.- Bluetooth 2.2.3.- ZigBee 2.2.4.- Otros estándares 2.3.- Plataformas para el desarrollo e interconexión de dispositivos y servicios de IoT
3.-	Programación de dispositivos IoT	3.1.- Instalación y configuración del entorno de programación 3.2.- Introducción al lenguaje de programación 3.3.- Estructura básica de un programa 3.4.- Tipos de datos y manejo de variables 3.5.- Estructuras de control 3.6.- Funciones y procedimientos 3.7.- Lectura y escritura de datos 3.8.- Manejo de sensores y actuadores

		3.9.- Conexión a Internet y envío de datos a la nube
4.-	Aplicaciones IoT y Tendencias	4.1.- Aplicaciones 4.1.1.- Generalidades 4.1.2.- Aplicación en la domótica y edificación inteligente. 4.1.3.- Aplicación a las ciudades inteligentes en introducción a las Smart city 4.1.4.- Aplicaciones empresariales (Logística y movilidad, Redes energéticas (smart grid) y fabricación). 4.2.- Tendencias 4.2.1.- IoT y Big data 4.2.2.- IoT y Blockchain 4.2.3.- IoT y la Industria 4.0
5.-	Desarrollo de un Proyecto Integrador de un Dispositivo con capacidades de IoT	5.1.- Definición del problema 5.2.- Diseño de la solución con IoT 5.3.- Elección, configuración y programación de dispositivos 5.4.- Elección, configuración y conexión con plataforma de IoT

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al IoT	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Conocer las tendencias en el desarrollo tecnológico del Internet de las Cosas	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. Realizar una investigación sobre plataformas en la nube para IoT
2. Dispositivos para IoT	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Conocer plataformas tecnológicas para el desarrollo y operación de soluciones del Internet de las Cosas	Investigar sobre dispositivos para el desarrollo de sistemas de IoT, y realizar un cuadro comparativo.

	<p>Elaborar un cuadro comparativo de diversos protocolos de comunicación, identificando sus principales características, así como ventajas y desventajas de cada uno.</p> <p>Investigar sobre diversas plataformas en la nube para IoT y realizar un cuadro comparativo.</p>
3. Programación de dispositivos IoT	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Elaborar programas informáticos para al menos una plataforma de dispositivos de IoT.	<p>Realizar las prácticas propuestas.</p> <p>Elaborar reportes de resultados de las prácticas realizadas.</p>
4. Aplicaciones IoT y Tendencias	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Proponer 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>Buscar artículos de investigación y elaborar un informe de cada uno, sobre al menos tres áreas de aplicación distintas del IoT.</p> <p>Investigar sobre las nuevas áreas tecnológicas con las que se relaciona e impacta el Internet Industrial de las Cosas.</p> <p>Proponer ejemplos de problemas a resolver mediante el uso del IoT.</p>
5. Desarrollo de un Proyecto Integrador de un Dispositivo con capacidades de IoT	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Integrar tecnologías de software y hardware en el desarrollo de soluciones del Internet de las Cosas.	Elaborar en equipos un proyecto de IoT para la solución de un problema real y práctico.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

- Propiciar la investigación y análisis de información en bases de datos y fuentes de información confiables (académicas y técnicas) sobre los distintos temas vistos en clase.
- Propiciar el desarrollo de actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso de nuevas tecnologías.
- Propiciar la innovación y el emprendimiento mediante la propuesta de proyectos de base tecnológica y potencial comercial.
- Desarrollar ejemplos de lo simple a lo complejo, buscando que el estudiante, asocie el

tema con elementos significativos de su entorno y proyecto seleccionado.

- Desarrollar un proyecto real, que involucre el manejo de conocimientos de cada contenido temático desarrollado en el transcurso del curso, y considerando temas afines de otras asignaturas.
- Propiciar el trabajo en equipo.
- Propiciar la contextualización y estudio crítico de los contenidos de la asignatura con respecto a su impacto en aspectos económicos, sociales, políticos, legales, y ecológicos.
- El profesor debe utilizar ejemplos reales para que el alumno pueda entender el concepto teórico y poder llevarlo a la práctica aplicándolo en su proyecto.

El profesor debe:

- Dominar la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para abordar los temas.
- Deberá tener la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y desarrollar 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.

El alumno debe:

- Leer en diversas fuentes académicas técnicas y científicas los conceptos y tecnologías básicas del Internet de las Cosas.
- Documentar adecuadamente las fuentes bibliográficas consultadas.
- Trabajar con altos estándares éticos, evitando el plagio en todo momento.
- Cumplir en tiempo y forma con las actividades asignadas.
- Participar en equipos de trabajo de forma respetuosa, responsable, proactiva y equitativa.
- Documentar adecuadamente sus actividades, de forma profesional, y cuidando las reglas del lenguaje.
- Participar en clase, exponer sus ideas y resultados de trabajos al grupo.
- Cumplir con el desarrollo del proyecto final.
- Asistir a clase a tiempo.

8. Prácticas

- 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

- Proponer un problema que pueda resolverse mediante una aplicación del Internet de las Cosas.
- Describir a detalle el problema a resolver, y documentar sus requerimientos.
- Elaborar una justificación técnica para el uso del Internet de las Cosas en la solución del problema planteado.
- 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.
- Determinar la plataforma y herramientas a utilizar en la elaboración de la aplicación del Internet de las Cosas para la solución del problema planteado.
- Diseñar e implementar una aplicación del Internet de las Cosas para la solución del problema planteado.

10. Evaluación por competencias

Se recomienda la siguiente evaluación:

Evaluación Diagnóstica.

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

Evaluación Formativa (4 unidades).

- Ejercicios realizados en clase (10%)
- Reportes de investigación y lecturas (10 al 20%)
- Tareas y prácticas (10 al 30%)
- Examen (40 al 70%)

Evaluación Sumativa.

- Proyecto final (40%)
- Evaluaciones parciales (60%)

11.- Fuentes de Información

Fuentes impresas (libros)

- 1.- Internet de las cosas. La Tecnología Revolucionaria que todo lo conecta, Adrian MCEwen; Hakim Cassimally, Editorial Anaya Multimedia, Año 2014
Digital
- 2.- La cuarta revolución industrial, Klaus Schwab, Penguin Random House Grupo Editorial, 2017.
- 3.- Internet of Things with Raspberry Pi 3, Maneesh Rao, Packt Publishing, 2018
- 4.- The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black, Donald Norris, McGraw-Hill Education TAB, 2015.
- 5.- Arduino curso práctico de formación, Oscar Torrente Artero, Alfaomega, 2013