

1.- Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Internet de los sentidos
Clave de la asignatura:	CGD - 2402
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2.- Presentación

<p>Caracterización de la asignatura:</p> <p>La presente es una asignatura de especialidad, que proporciona al estudiante nuevos conceptos de las áreas de tecnologías de la información, electrónica, telecomunicaciones y procesamiento de datos; además, se refuerzan conceptos vistos en las materias de Lenguajes de Interfaz, Redes de Computadoras, Programación Web y Sistemas Programables.</p> <p>Se trata de una asignatura que aporta al perfil del egresado las bases para el desarrollo de dispositivos programables inteligentes con capacidad de reunir, analizar y distribuir datos a través de internet y redes de área local, que posteriormente se pueda convertir en información útil, teniendo en cuenta el impacto que el propio Internet ha tenido sobre la educación, la comunicación, las empresas, la ciencia, el gobierno y la humanidad.</p> <p>Así mismo, la materia sienta las bases para la evolución del Internet de las Cosas al concepto de Internet de los Sentidos, buscando ampliar sus capacidades para la inclusión de experiencias sensoriales mediante tecnologías subyacentes como la Inteligencia Artificial, Realidad virtual y aumentada y diversas tecnologías sensoriales.</p> <p>Claramente Internet es una de las creaciones más importantes y poderosas de toda la historia de la humanidad, por lo tanto, los dispositivos programables inteligentes, el Internet de las Cosas y las tecnologías de Internet de los Sentidos representan una evolución de Internet, que será un enorme</p>
--

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

salto en su capacidad para reunir, analizar y distribuir datos que podemos convertir en información, conocimiento y en última instancia, sabiduría.

Intención didáctica:

La materia Internet de los Sentidos, permite conocer los principios básicos de conceptos de Internet de las cosas, y sentar las bases para el desarrollo de sistemas Inteligentes con la capacidad de reunir, analizar y distribuir datos a través de Internet que posteriormente puedan convertirse en información útil para su análisis y toma eficaz de decisiones.

Así mismo, la materia sienta las bases para la comprensión del emergente concepto de Internet de los Sentidos, así como sus tecnologías, retos, componentes, aplicaciones y ética.

Finalmente, se hace un análisis de las tendencias y tecnologías emergentes relacionadas con el Internet de los Sentidos.

La asignatura se encuentra organizada en cuatro unidades de aprendizaje:

En la primera, se establecen los conceptos básicos del tema de Internet de las cosas, que ayudará al estudiante la comprensión de la terminología y reforzar los conocimientos adquiridos en materias anteriores, así como la comprensión de conceptos relacionados.

En la segunda unidad se presenta una introducción a un entorno de desarrollo basado en una plataforma embebida como Arduino y Raspberry Pi, así como al uso de actuadores y sensores para generar y adquirir datos mediante la implementación de scripts. Así mismo, repasa los conceptos y principios de las redes computacionales con la intención de desarrollar ejercicios de implementación de redes de Internet de las cosas, redes máquina a máquina, así como acceso, control y monitoreo remotos de sensores y actuadores con el uso de una plataforma embebida.

En la unidad tres se presentan los conceptos, principios, tecnologías, infraestructura, componentes, aplicaciones, retos y ética del término Internet de los Sentidos.

Por último, en la unidad cuatro, se hace un análisis de las tendencias y tecnologías emergentes del concepto Internet de los Sentidos y de diversas tecnologías que se desarrollan en ese ámbito.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Jerez. Fecha: Abril 2024.	Representantes del Instituto Tecnológico Superior de Jerez: Mtro. César Landeros Soriano	Diseño de la especialidad en la Academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Diseña, desarrolla e implementa soluciones basadas en tecnología de Internet de las cosas, para la generación, adquisición y administración de datos mediante diferentes tipos de sensores y dispositivos.</p> <p>Comprende y aplica las bases para el desarrollo de tecnología de Internet de los Sentidos.</p>

5. Competencias previas

<p>Comprende y aplica las herramientas básicas de análisis de los sistemas analógicos y digitales para resolver problemas del ámbito computacional.</p> <p>Reconoce diferentes modelos de arquitecturas y recomienda aplicaciones para resolver problemas de su entorno profesional.</p>
--

Aplica microcontroladores en el diseño de interfaces hombre—máquina y máquina-máquina de sistemas programables.

Diseña, instala y configura redes aplicando normas y estándares vigentes para la solución de problemas de conectividad.

6. Temario

Unidad	Tema	Subtemas
1	Internet de las cosas.	1.1 Introducción a Internet de las cosas (IoT). 1.2 Aplicaciones y tendencias de IoT. 1.4 Introducción a la computación física. 1.5 Visión general de sistemas embebidos. 1.6 Plataformas Embebidas. 1.6.1 Microcontrolador PIC. 1.6.2 Arduino. 1.6.3 Raspberry Pi. 1.6.4 Intel IoT. 1.7 Cómputo en la nube. 1.7.1 SaaS. 1.7.2 PaaS. 1.7.3 IaaS. 1.8 Cripto Finanzas

2	Dispositivos Programables Inteligentes	<p>2.1 Sensores y Actuadores.</p> <p>2.2 Entorno de desarrollo.</p> <p>2.3 Lenguajes de programación para generación y adquisición de datos.</p> <p>2.4 Desarrollo de Scripts para generación y adquisición de datos.</p> <p>2.5 Redes para IoT (Redes de sensores inalámbricos, habilitación de tecnologías, Protocolos de red para IoT).</p> <p>2.6 Redes M2M.</p> <p>2.7 Ejercicios de Redes de Internet de las cosas.</p> <p> 2.7.1 Acceso remoto a sensores.</p> <p> 2.7.2 Control remoto de actuadores.</p> <p> 2.7.3 Alimentación automatizada de bases de datos en red.</p> <p> 2.7.4 Interfaces web para control, monitoreo y acceso a datos.</p> <p> 2.7.5 Alimentación automatizada de bases de datos en la nube.</p>
3	Introducción al Internet de los Sentidos	<p>3.1 Concepto y objetivos del Internet de los Sentidos (IoS).</p> <p>3.2 Principios fundamentales de IoS.</p> <p>3.3 Tecnologías subyacentes del IoS.</p> <p> 3.3.1 Internet de las cosas.</p> <p> 3.3.2 Inteligencia Artificial.</p> <p> 3.3.3 Realidad virtual y aumentada.</p>

		<p>3.3.4 Tecnologías sensoriales.</p> <p>3.4 Infraestructura de red.</p> <p>3.5 Componentes de IoS.</p> <p>3.6 Aplicaciones.</p> <p>3.7 Retos y ética del IoS.</p>
4	Tendencias actuales y emergentes del Internet de los Sentidos.	<p>4.1 Introducción a tendencias emergentes de sensores, actuadores y plataformas embebidas.</p> <p>4.2 Biosensores y biotecnología.</p> <p>4.3 Salud, belleza y cuidado personal.</p> <p>4.4 Visión artificial y reconocimiento de patrones.</p> <p>4.5 Integración multisensorial.</p> <p>4.5 Principios de la computación cuántica.</p>

7. Actividades de aprendizaje en los temas

1. Internet de las cosas	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y comprende los principales conceptos, plataformas y aplicaciones de Internet de las cosas (IoT) y tecnología relacionada. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar, exponer y discutir de forma grupal ejemplos de aplicaciones y usos de Internet de las cosas. Identificar las características y generalidades de computación física. Realizar una investigación en diferentes fuentes bibliográficas y

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigar • Solución de problemas • Toma de decisiones • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de información • Capacidad de planificar • Capacidad de trabajar en equipo • Capacidad crítica y autocrítica • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar lo aprendido en la práctica • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Capacidad de identificar información relevante • Creatividad y Liderazgo • Capacidad de lograr los objetivos propuestos • Habilidad de trabajar de manera autónoma 	<p>electrónicas sobre sistemas y plataformas embebidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar, conocer y obtener ejemplos de proyectos realizados en las diferentes plataformas embebidas de internet de las cosas. • Reseñar el trabajo realizado.
<p>2. Dispositivos Programables Inteligentes</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica, comprende y maneja los principios y funcionalidades de al menos una placa de desarrollo y de un lenguaje de programación para la elaboración de scripts que permitan la implementación de ejercicios de generación y adquisición de datos con sensores y actuadores. • Desarrolla y aplica ejercicios de red para el acceso, control y manipulación remota de prototipos de dispositivos programables y la 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener, estudiar y comprender las características, funcionalidades y alcances de una placa de desarrollo. • Instalar, utilizar y desarrollar ejercicios utilizando el entorno de desarrollo de la placa a utilizar. • Desarrollar un trabajo escrito sobre los diferentes tipos de sensores y actuadores. • Desarrollar scripts mediante un lenguaje de programación adecuado para la generación y adquisición de datos mediante el uso de sensores y actuadores.

<p>información generada por los mismos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de investigar • Solución de problemas • Toma de decisiones • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de información • Capacidad de planificar • Capacidad de trabajar en equipo • Capacidad crítica y autocrítica • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar lo aprendido en la práctica • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Capacidad de identificar información relevante • Creatividad y Liderazgo • Capacidad de lograr los objetivos propuestos • Habilidad de trabajar de manera autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un trabajo de repaso de los conceptos más importantes de redes computacionales. • Mediante ejemplos, analizar el diseño e implementación de redes de sensores, tecnologías y protocolos de red de internet de las cosas. • Desarrollar redes máquina a máquina. • Realizar prácticas y ejercicios de acceso, control y manipulación remota de prototipos basados en una placa embebida de desarrollo. • Diseñar e implementar interfaces web para control, monitoreo y acceso a datos generados por prototipos basados en una placa de desarrollo. • Diseñar, desarrollar e implementar ejercicios para la alimentación automatizada de datos en red.
3. Internet de los Sentidos.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
Específica(s):	
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y comprende los principios y conceptos del Internet de los Sentidos, así como de sus 	

<p>tecnologías subyacentes, aplicaciones, componentes y retos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de investigar • Solución de problemas • Toma de decisiones • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de información • Capacidad de planificar • Capacidad de trabajar en equipo • Capacidad crítica y autocrítica • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar lo aprendido en la práctica • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Capacidad de identificar información relevante • Creatividad y Liderazgo • Capacidad de lograr los objetivos propuestos • Habilidad de trabajar de manera autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, exponer y discutir de forma grupal ejemplos de aplicaciones, usos y tecnologías del Internet de los sentidos. • Identificar las características y generalidades de las tecnologías subyacentes del Internet de los sentidos. • Realizar una investigación en diferentes fuentes bibliográficas y electrónicas sobre los retos y la ética del Internet de los sentidos. • Investigar, conocer y obtener ejemplos de proyectos ya desarrollados bajo el concepto de Internet de los sentidos. • Reseñar el trabajo realizado.
<p>4. Tendencias actuales y futuras del Internet de los Sentidos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y comprende las tendencias actuales y emergentes del Internet de los Sentidos en diversos ámbitos de la vida personal y profesional de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, exponer y discutir de forma grupal las tendencias actuales y emergentes de proyectos relacionados con el Internet de los Sentidos.

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de investigar • Solución de problemas • Toma de decisiones • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de información • Capacidad de planificar • Capacidad de trabajar en equipo • Capacidad crítica y autocrítica • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar lo aprendido en la práctica • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas • Capacidad de identificar información relevante • Creatividad y Liderazgo • Capacidad de lograr los objetivos propuestos • Habilidad de trabajar de manera autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un reporte de investigación sobre biotecnología, biosensores e integración multisensorial. • En equipo o de manera individual, desarrollar una presentación al grupo sobre tecnologías emergentes relacionadas con la informática y el internet de los sentidos. • Reseñar el trabajo realizado.
--	---

8. Prácticas

- Codificación de scripts para el acceso a valores generados por sensores analógicos y digitales a través del puerto USB de una computadora y por medio de una red de área local.
- Diseño e implementación de bases de datos de red (LAN y un servicio de base de datos en la nube) que sean alimentadas automáticamente con los valores obtenidos de diversos sensores y actuadores por medio de scripts diseñados para ello y a través de internet o una red de área local.
- Diseño y compilación de códigos que permitan el monitoreo y control remoto de diversos sensores y actuadores a través de internet o una red de área local.
- Diseño e implementación de interfaces web para la manipulación y monitoreo de sensores y actuadores en tiempo real desde diversas plataformas y dispositivos simultáneamente.

9. Proyecto de la 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:

La evaluación debe ser continua, formativa y sumativa 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 actividades realizadas en cada una de las prácticas, así como de las conclusiones obtenidas de dichas prácticas.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que se obtendrán al participar en discusiones, exposiciones o cualquier otro medio didáctico-profesional que trate sobre la materia y que deberán realizarse durante el curso académico.
- Exámenes teórico-prácticos para comprobar la efectividad del estudiante en la comprensión de aspectos teóricos y su aplicación a la solución de casos prácticos.
- Presentación y exposición de algunas actividades de aprendizaje. Algunas se evaluarán por equipo.

11. Fuentes de información

Impresas:

Perch, K. (2015). Learning JavaScript Robotics. Packt Publishing Ltd.

Waldron, R. (2015). Make: Javascript Robotics. Maker Media.

Darger, L. (2018). JavaScript on Things, Hacking hardware for web developers. Manning Publications.

Cantelon, M., Harter, M., Holowaychuk, T. J., & Rajlich, N. (2017). Node.js in Action. Manning Publications.

Young, A., & Harter, M. (2015). Node.js in Practice. Manning Publications.

Evans, D. (2011). Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo.

Grimmett, R. (2015). Intel Galileo Essentials. Packt Publishing Ltd.

Sarang Gupta. (s.f.). Building Connected Internet of Things Widgets with Raspberry Pi and Intel Galileo.

Lyza Danger Gardner (2018). JavaScript on Things, Hacking hardware for web developer.

Seuba, M. L. (2019). Internet de las Cosas. La transformación digital de la sociedad. Ra-Ma-Madrid.

Electrónicas:

Johnny-Five, The JavaScript Robotics & IoT Platform. Recuperado de:

<http://johnny-five.io/>

Artículos tecnológicos relacionados con la temática.