

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Internet Industrial de las Cosas (IIoT).
Clave de la asignatura:	SSI-2504
SATCA¹:	3 – 2 – 5
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero la capacidad para aplicar sus conocimientos y explicar los fundamentos del Internet de las Cosas (IIoT) aplicados en las instalaciones de infraestructura industrial, por medio de la gestión de servicios.

Los temas de la materia están basados en los principios de los sistemas del cómputo en la nube aplicados a sistemas in situ, para el análisis y gestión de datos en la integración de la tecnología en el diseño inteligente, permitiendo operación de servicios como conectividad el ahorro de energía, seguridad, accesibilidad por medio de redes interiores y exteriores de comunicación cableadas o inalámbricas y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera de las infraestructuras industriales.

Intención didáctica

La materia está organizada en 4 unidades, agrupa desde los contenidos conceptuales del IIoT para los edificios incorporados en la Industria, así como en las líneas de manufactura industrial, en donde se abordan los temas de protocolos y enlaces de comunicación, los cuales facilitaran la comprensión de la automatización de servicios desde las diferentes perspectivas culturales y configuraciones a nivel mundial, en base a la gestión de energía, confort, seguridad, comunicaciones, servicios para personas con capacidades diferentes, entre otros.

Se abordan los temas de componentes básicos de las redes industriales, para la elección adecuada de los elementos básicos que se implementan al sistema de automatización de servicios requerido, como sensores y transductores, interfaces, acondicionadores de señal, unidades de control, actuadores, sistemas embebidos y software de adquisición de datos y monitoreo, con el propósito de realizar el proceso eficiente.

También se abordan temas de cómputo en la nube; con los datos de los sistemas donde se realiza el análisis para interconectar con el IIoT, y sus medios de conexión, así como la programación en base a los protocolos de direccionamiento y Subneteo.

Culmina la asignatura implementando el proyecto final que integra una solución electrónica que

conecte por un medio en red a la nube privilegiando necesidades Smart, en Aplicaciones Empresariales con un manejo de los datos en contexto de la industria 4.0

Esta asignatura se orienta a fortalecer los atributos de egreso como: el análisis y diseño en los procesos de sistemas mecatrónicos, identificando, formulando y resolviendo problemas de ingeniería mecatrónica aplicando las ciencias básicas y los principios de ingeniería, como también, desarrollar la práctica de la ingeniería mecatrónica mediante la experimentación y análisis e interpretación de resultados y lograr comunicarse de forma efectiva por diferentes medios con diferentes audiencias, privilegiando las prácticas y competencias específicas en las unidades que se desarrollan de acuerdo a la caracterización dentro de un contexto vigente para la industria 4.0 y el internet de las cosas.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección del sistema y registren su desempeño. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, si no involucrarnos en el proceso de planeación.

Esta materia involucra conocimientos previos que engloban los fundamentos de los sistemas de Automatización, Programación Avanzada, Microcontroladores, Control Lógico Programable aplicados en las instalaciones de infraestructura industrial a través del IIoT, teniendo la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en los sectores industriales, esta materia es programada como parte del módulo de especialidad de la carrera.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tepic. Tepic, Nayarit. Marzo a Mayo del 2025.	Miembros de la Academia de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Tepic.	Jornada 2025 de Diseño Curricular para elaboración del Módulo de Especialidad por Competencias de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
- Conocer y elegir las opciones tecnológicas y comerciales para implementar un sistema IIoT. - Diseñar, implementar y configurar a nivel de sistemas embebidos; una solución IIoT con sus componentes básicos.

5. Competencias previas

El alumno debe:

- Evaluar, analizar, comprender, interconectar, controlar y mantener sistemas para diferentes procesos industriales.
- Conocer, analizar y aplicar diferentes lenguajes de programación; con herramientas de software para automatizar, mantener y administrar sistemas.
- Diseñar circuitos electrónicos analógicos con dispositivos semiconductores discretos y analógicos para aplicarlos con dispositivos sensores para la medición de magnitudes tales como temperatura, presión, detección de movimientos. Así mismo, para el tratamiento y acondicionamiento de señales eléctricas y electrónicas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Acondicionamiento de Sensores y elementos de monitoreo de señales.	1.1 Introducción, 1.2 Componentes Básicos. 1.2.1 Tipo de señales. 1.3 Sensores y Transductores. 1.4 Acondicionadores de señal. 1.5 Interfaces.
2	Estándares de comunicación en Instrumentación Industrial.	1.1 Introducción a LAN eXtensions for instrumentation. 1.2 Estándares en buses para instrumentación (LXI / GPIB / VME). 1.3 Comunicación MQTT; especificaciones v5, v3.1, SN-v1.2. 1.4 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), Diseño y Aplicativo.
3	DBMS OpenSource para monitoreo de sistemas electrónicos.	3.1 Series de Datos Temporales. 3.2 Implementación en InfluxDB. 3.2 Implementación mariaDB & Grafana.

4	Proyecto Ecosistema de monitoreo automático Digital en la Nube.	4.1 Sistema Embebido programando Placa de Desarrollo. 4.1.1. Plataformas vinculantes (Raspberry Pi, PLC Siemens, ESP32, otras). 4.2 Servicios Cloud Compu Analytic 4.2.1. AWS 4.2.2. Google Analytic. 4.2.3. Microsoft Azure. 4.2.4. Emergentes.
---	---	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema:

1.- Acondicionamiento de Sensores y elementos de monitoreo de señales.

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Identifica y comprende los principios de funcionamiento de los sensores para seleccionarlos adecuadamente a la aplicación. - Conoce las técnicas de calibración de sensores para garantizar la operación correcta de estos instrumentos. Genérica(s): - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. - Capacidad para organizar y planificar el tiempo. - Capacidad de comunicación oral y escrita Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. - Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. - Capacidad de trabajo en equipo. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas Habilidad para trabajar en forma autónoma.	- Investigar sobre el funcionamiento de sensores y transmisores. - Identificar cómo se define el modelo de un instrumento en los catálogos de los fabricantes. - Relacionar las características comerciales de sensores y transmisores de diferentes marcas, analizando los manuales de fabricantes. - Seleccionar el tipo de sensor y/o transmisor adecuado a una aplicación del contexto real, en forma individual y grupal. - Calibrar sensores y transmisores.

Nombre de tema

2.- Estándares de comunicación en Instrumentación Industrial.

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Identificar, analizar, interconectar dispositivos de control a través de la configuración de protocolos de redes industriales. - Diferenciar Fortalezas y Debilidades de los protocolos de redes frecuentemente usados. Genérica(s): - Capacidad de análisis y síntesis. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). - Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. - Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Compromiso ético. - Habilidades de investigación. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	- Identificar las diferentes características de servicios de redes. - Interpretar y analizar los rasgos más importantes de los componentes básicos para el diseño de las redes industriales. - Realizar prácticas implementando los componentes básicos (sensores, actuadores, interfaces, software, etc.) de las redes de un sistema mínimo funcional. - Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas. - Realizar prácticas de conectividad con software (simuladores). - Describir las características y aplicaciones de las redes industriales: Ethernet, Profibus, DeviceNet, ASI, CAN OPEN, entre otros para la aplicación de los sistemas domóticos orientados a la IoT.

Nombre del tema

3.- DBMS OpenSource para monitoreo de sistemas electrónicos.

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Conoce y comprende los conceptos básicos de base de datos para proponer soluciones en el tratamiento de información. • Aplica el proceso de normalización al diseño de los esquemas de bases de datos para detectar anomalías y garantizar la integridad de la información. Genéricas: • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, identificar, plantear y resolver. • Habilidades de investigación. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	• Investigar los conceptos fundamentales, objetivos, usos y aplicaciones de las bases de datos y elaborar un mapa conceptual. • Identificar los modelos de base de datos a través de una investigación y elaborar una tabla comparativa que incluya su definición y representación de datos. • Identificar la clasificación de bases de datos a través de una investigación y elaborar un cuadro sinóptico que incluya su definición y características. Presentarlo y exponerlo. • Describir la arquitectura de base de datos y del sistema gestor de base de datos con base en el diagrama de arquitectura, analizarlo y discutirlo en grupo.

Nombre del tema

4.- Proyecto Ecosistema de monitoreo automático Digital en la Nube.

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Integrar tecnologías de software y hardware en el desarrollo de soluciones para sistemas IoT. Genéricas: - Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). - Toma de decisiones, para la solución de problemas. - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. - Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, generando nuevas ideas (creatividad). - Habilidad para trabajar en forma autónoma, con capacidad para diseñar y gestionar proyectos.	- Realizar prácticas implementando el registro y monitoreo, a través de plataformas para cómputo en la nube. - Utilizar un servidor broker de protocolo MQTT para difusión de estatus en los componentes de la red domótica. - Exponer el proyecto final a través de una comunicación efectiva con al menos la persona, empresa o comunidad social beneficiada y comunidad estudiantil de manera formal.(Atributo 4)

8. Práctica(s)

- Automatismo eléctrico temporizado.
 - Automatismo eléctrico para creación de escenas de iluminación.
 - Automatismo de sistemas de seguridad técnica (humo, agua, gas, fallo del suministro eléctrico, fallo de la línea telefónica.).
 - Diseño de un controlador en el entorno IIoT.
- Aplicación de Microcontroladores, Controladores Lógicos Programables o el controlador más adecuado para la comunicación inalámbrica, siendo funcional la aplicación en red y/o autónomamente en entornos IoT.
- Simular estados de ánimo con sensores de sonido para la creación de escenas de iluminación.
 - Gestión remota, programación horaria, gestión de la energía en entornos IIoT.
 - Sistemas de gestión de procesos con entradas y salidas analógicas.
 - Diseño SCADA para un proceso industrial en entorno IoT.

9. Proyecto de asignatura

Fomentar un sistema domótico a partir de la aplicación de estrategias de diseño, implementación y configuración a nivel de software y hardware, mediante la elección y conocimiento de tecnología, para una propuesta de solución a las problemáticas de áreas domótica, industrial o Smart Cities implementando la IoT, donde se gestiona la administración de algunos recursos como el confort, energía, seguridad, comunicaciones, entretenimiento, servicio para discapacitados entre otros servicios específicos de estructuras residenciales e industriales para la automatización de instalaciones.

Exponer formalmente en plenaria el proyecto final a través de una comunicación efectiva con al menos la persona, empresa o comunidad social beneficiada y comunidad estudiantil.

Para el desarrollo del proyecto se consideran 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 comunitaria, 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-profesional, 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje. La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje:

- **Reportes de las investigaciones solicitadas.**
- **Examen para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.**
- **Reportes de prácticas**
- **Puntualidad.**
- **Responsabilidad.**
- **Trabajo en equipo.**
- **Limpieza.**

- Mapas conceptuales.
- Solución de problemas.
- Proyecto de asignatura.

11. Fuentes de información

1. <https://www.lxistandard.org/>
2. <https://www.wireshark.org/docs/dfref/v/vxi11core.html>
- 3.
- 4.
5. The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black, Donald Norris, McGraw-Hill Education TAB, 2015.
6. Internet de las cosas. La Tecnología Revolucionaria que todo lo conecta, Adrian MCEwen; Hakim Cassimally, Editorial Anaya Multimedia, Año 2014 Digital
7. La cuarta revolución industrial, Klaus Schwab, Penguin Random House Grupo Editorial, 2017.
8. The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black, Donald Norris, McGraw-Hill Education TAB, 2015
9. Google Assistant. Desarrollo de aplicaciones IoT para Arduino y ESP8266, Tomás Domínguez Mínguez, Edición: 1, 2020, Editorial Alfaomega.
10. Internet de las cosas con ESP8266, Autor: SAMPALLO, Guillermo, Coedición: Alfaomega, Marcombo.
11. Internet De Las Cosas, Autor: Joyanes Aguilar, Luis, Editorial: Alfaomega.
12. I.R. Matías, C. Fernández-Valdivielso, "Telecomunicaciones en las construcción", Ed. Universidad Pública de Navarra.
13. I.R. Matías, C. Fernández-Valdivielso, "El proyecto domótico", Ed. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
14. C. Romero, "Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes", Ed. RA-MA, 2a ed. Del 2006.
15. S.F. Laserna. Edificios inteligentes y domótica Logical Design SA, 1999.
16. C.J. Díaz Olivares. La ingeniería en edificios de alta tecnología. McGraw Hill.1999
17. G. Hassan. Instalaciones y servicios en la edificación. A. Madrid Vicente.1997
18. E. Harper. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales. Limusa. México.1996
19. Mompín J. et Al. Transductores y medidores eléctricos. Marcombo
20. Esquerra P. Dispositivos y sistemas para el ahorro de energía. Marcombo.