



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Prgrama educativo

Ingeniería Biomédica

3.-Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Instrumentación Electrónica

| 5.-Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa | 7.-Área de formación | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| | | Principal | Secundaria |
| IBDI 18007 | <i>Temas Selectos de Ingeniería Biomédica III: Internet de las Cosas</i> | D | No aplica |

8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total de horas | Equivalencia(s) |
|----------|--------|----------|----------------|-----------------|
| 4 | 0 | 4 | 60 | Ninguna |

9.-Modalidad

Taller

10.Oportunidades de evaluación

AGJ=Cursativa

11.-Requisitos

| Prerrequisitos | Correquisitos |
|----------------|---------------|
| Ninguno | Ninguno |

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual/Grupal | Máximo | Mínimo |
|-------------------|--------|--------|
| Grupal | 40 | 10 |



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

| | |
|--------------------------------------------|-----------|
| Academia de diseño en ingeniería biomédica | No aplica |
|--------------------------------------------|-----------|

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

| Elaboración | Modificación | Aprobación |
|-------------|--------------|------------|
| Enero 2020 | --- | Junio 2020 |

16.-Nombre de los académicos que participaron

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M. en I. Sergio Francisco Hernández Machuca, M. en I.B. Luis Julián Varela Lara, M. en I.A. Leticia Cuéllar Hernández |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

17.-Perfil docente

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Licenciatura en Instrumentación Electrónica o Licenciatura en Ingeniería Biomédica, en Instrumentación Electrónica, Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica y/en Comunicaciones, Industrial, Eléctrica, Mecánica Eléctrica o Mecatrónica; con Maestría o Doctorado en Ciencias o en Ingeniería; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

18.-Espacio

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Intraprograma educativo | Multidisciplinario |
|-------------------------|--------------------|

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esta experiencia educativa cuenta con cuatro horas de práctica para un total de cuatro créditos, el alumno que opte por cursarla conocerá de las tecnologías de los dispositivos microcontroladores, sistemas digitales y principios de funcionamiento de los esquemas básicos de comunicación (Wifi, Web, programación en la Nube), que son utilizados en el desarrollo de tecnologías que forman parte lo que se ha denominado el Internet de las Cosas y de las que hay un sub grupo de aplicaciones para el cuidado de la salud. En esta asignatura el alumno analizará, diseñará e implementará prototipos de sistemas de procesamiento de información autónomos que se intercomunican a través de esquemas empleados en Internet para resolver problemas en diversos ámbitos, principalmente de aplicación biomédica. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

21.-Justificación

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La tecnología del Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas originales, de Internet Of Things), es aplicada con mucha frecuencia actualmente. La IoT se fundamenta en la |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



creación de módulos de adquisición, procesamiento y actuación de información del mundo real, que están interconectados a través del Internet. Actualmente se ha ampliado esta definición al concepto de Internet de las Cosas de la Salud, siendo un dominio menos amplio, pero que incluye aquellas aplicaciones tecnológicas que ayudan al cuidado de la salud, lo cual es de interés en la ingeniería Biomédica; por otro lado se pronostica un aumento el uso de esta tecnología los próximos años de manera acelerada, previendo que la mayoría de los elementos y artefactos con los que se desenvuelve la actividad diaria contendrán una conectividad a internet.

22.-Unidad de competencia

El estudiante adquiere habilidades y capacidades para analizar las características de dispositivos IoT, actuales o futuros, empleados en diversas áreas, principalmente para aplicaciones biomédicas, que al contrastarlos con requerimientos podrá planear proyectos tecnológicos que incluyan diseñar y evaluar el uso de la filosofía IoT, emplea herramientas computacionales, principios de diseño de aplicaciones basadas en dispositivos microcontroladores y de comunicaciones en la Web, con la intención de resolver problemas presentes en diversas áreas; lo anterior lo desarrollará a través de un pensamiento lógico, crítico y creativo, propiciando una actitud de autoaprendizaje permanente, fortaleciendo los valores y actitudes que le permitan relacionarse y convivir con otros, el trabajo en equipo, el respeto a las opiniones que difieren de las suya y el respeto a la diversidad cultural.

23.-Articulación de los ejes

Los saberes que se abordan en esta experiencia educativa se relacionan con el aprendizaje y aplicación de conceptos, teorías y técnicas asociadas a dispositivos microcontroladores y comunicaciones en la Web, a partir de los cuáles se desarrollan artefactos IoT, así como herramientas computacionales que se emplean en el diagnóstico, planeación y diseño de sistemas en donde estos se aplican, lo anterior se aplicará en un marco de responsabilidad, conciencia ecológica, colaboración, iniciativa, respeto, cooperación y trabajo eficiente en equipo, además mediante la búsqueda planeada y organizada, la consulta bibliográfica en diversos medios impreso y electrónicos el desarrollo y lectura de mapas conceptuales y mapas mentales, y a través de ejercicios, prácticas y laboratorios, con la debida planeación, desarrollo y presentación de un proyecto final que muestre los conocimientos adquiridos en la materia.

24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Plataformas para dispositivos IoT: Procesamiento en | <ul style="list-style-type: none"> Análisis | <ul style="list-style-type: none"> Responsabilidad, colaboración y |



| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>dispositivos móviles. Comunicaciones en la Web y para Interacción con usuarios. Plataformas ESP8266, ESP32, Raspberry Pi, SMT32, ZigBee. Otras.</p> <p>Herramientas de desarrollo: <u>Lenguajes de programación:</u> C / C++, Python, Java, JavaScript, Otros. <u>Plataformas:</u> Visual Studio Code, Atom. PlatformIO. <u>Repositorios:</u> GitHub, Otros.</p> <p>Desarrollo de aplicaciones para IoT: <u>Sensado:</u> Entradas digitales, Teclados, Canales A/D, Sensado Remoto. <u>Actuación:</u> LEDs y variantes, Desplegadores LCD, Pantallas TFT, Monitores remotos, Otros. <u>Comunicaciones:</u> WiFi, Bluetooth, Seriales. <u>Lenguajes de apoyo:</u> HTML, PHP, JavaScript, Otros.</p> <p>Proyecto para implementación de dispositivos IoT: Aplicaciones en diversas áreas (Enseres domésticos, Domótica, Seguridad, Monitoreo del Medio Ambiente, Bioelectrónica, Telemática, Robótica, Automatización, entre otras)..</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés • Comprensión oral y escrita • Síntesis • Argumentación • Ejercicios, prácticas, laboratorios, • Proyecto. | <p>participación para con el trabajo en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto hacia la comunidad universitaria. • Creatividad e iniciativa en el desarrollo de prototipos. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje | De enseñanza |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de fuentes de información • Consulta en fuentes de información. • Lectura, síntesis e interpretación. • Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas. • Discusión en equipos acerca del uso y valor del conocimiento. • Mapas conceptuales y mentales | <ul style="list-style-type: none"> • Organización de grupos colaborativos. • Diálogos simultáneos. • Exposición con apoyo tecnológico. • Lectura comentada. • Estudio de casos. • Discusión dirigida • Simulaciones • Resúmenes. • Aprendizaje basado en Problemas |

26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos | Recursos didácticos |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Libros • Revistas científicas • Presentaciones multimedia • Video documentales • Simuladores • Software de programación • Prototipos de laboratorio | <ul style="list-style-type: none"> • Aula • Pintarrón • Proyector • Computadora. • Equipo electrónico especializado. • Laboratorio de electrónica. • Laboratorio de cómputo |

27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia(s) de desempeño | Criterios de desempeño | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Exámenes parciales | Lo correcto de las respuestas. | Aula | 40% |
| Reportes prácticos de laboratorio | Entrega en tiempo y forma, integración correcta de la información, trabajo grupal. | Laboratorio | 30% |
| Proyecto final. En tres etapas: propuesta, avances y conclusión. | Entrega en tiempo y forma, integración correcta de la información, creatividad, originalidad, trabajo grupal. | Laboratorio- aula | 30% |



28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Anuradha, J., Tripathy, B. K. (2018). Internet of things (IoT): technologies, applications, challenges, and solutions, 1ª edición. CRC Press; Taylor & Francis.
- Strickland, J.R. (2018). Raspberry Pi for Arduino Users. Apress.
- Waher, P., Seneviratne, P., Russell, B., Van-Duren, D. (2016). IoT: Building Arduino-Based Projects. Packt Publishing Ltd.

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Kapoor, A. (2019). Hands-On Artificial Intelligence for IoT. Packt.
- Material de Internet, de diversas fuentes, para la realización de los proyectos.