

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

| I. Identificadores de la asignatura | | | |
|--|------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Instituto: | IIT | Modalidad: | Presencial |
| Departamento: | Ingeniería Eléctrica y Computación | Créditos: | 6 |
| Materia: | Redes Inalámbricas de Sensores | Carácter: | Electiva |
| Programa: | Maestría en Ingeniería eléctrica | Tipo: | Curso |
| Clave: | MIE | | |
| Nivel: | Avanzado | | |
| Horas: | 48 Totales | Teoría: 30 | Práctica: 18 |

| II. Ubicación | |
|--|----------------------|
| Antecedentes: Materias Básicas | Clave: MIE |
| Consecuente: Ninguno | |

| III. Antecedentes |
|---|
| Conocimientos: Conocimientos sobre redes de sensores, Matlab, lenguaje C, Arquitectura y programación de microcontroladores, instrumentación electrónica, sistemas operativos y comunicaciones. |
| Habilidades: Habilidad para el diseño de sistemas de monitoreo, así como también habilidades para el análisis y creación de algoritmos de localización en redes inalámbricas de sensores (WSNs). |
| Actitudes y valores: Puntualidad, trabajo en equipo, honestidad, creatividad, compromiso con la materia, autodidacta. |

| IV. Propósitos Generales |
|---------------------------------|
| |

Los propósitos fundamentales del curso son:

- Integrar y construir conocimientos sobre el ya adquirido en la licenciatura usando y redes inalámbricas de sensores y tecnologías emergentes.
- Estudiar los retos más importantes en redes inalámbricas de sensores como localización, conservación de la energía, autonomía, escalabilidad, rango de cobertura y mantenimiento.
- Analizar las tecnologías emergentes en WSNs.
- Desarrollar y analizar aplicaciones como monitoreo ambiental, rastreo de animales, transportación inteligente, detección y localización de eventos.

V. Compromisos formativos

Intelectual: El alumno podrá entender, analizar, describir y desarrollar aplicaciones que involucren WSNs. así como también el alumno podrá dar soluciones o en su defecto hacer más eficientes sistemas de monitoreo. El estudiante tendrá la habilidad de comunicar de manera oral y escrita sus logros en el área de WSNs.

Humano: El estudiante deberá tener compromiso, integridad y honestidad en cualquier proyecto, practica o equipo de trabajo en el que esté involucrado. Estas actitudes y valores le permitirán tener un desempeño eficiente e integro en cualquier negocio, industria u organización pública o privada en donde a futuro prestara sus servicios profesionales.

Social: El estudiante deberá respetar las leyes y normas establecidas por la UACJ y la sociedad y de manera particular aquellas relacionadas con el ejercicio de su profesión. El estudiante deberá actuar bajo los principios éticos de su profesión, así como también deberá mostrar interés por contribuir a la conservación del medio ambiente.

Profesional: El estudiante deberá ir incorporando a su formación profesional los conocimientos y habilidades adquiridos durante el transcurso del curso de sistemas embebidos.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Aula Tradicional

Laboratorio: Instrumentación y Control

Mobiliario: Mesa y sillas

Población: 15-20

Material de uso frecuente:

A) Proyector y Computadora.

B) Tarjeta de desarrollo
Crossbow (WSN
classroom kit).

Condiciones especiales: No aplica

| VII. Contenidos y tiempos estimados | | |
|--|---|---|
| Temas | Contenidos | Actividades |
| Unidad I Introducción a las redes inalámbricas de sensores. (6 hrs) | 1.1 Definiciones y conceptos <ul style="list-style-type: none"> • Sensado y sensores • WSNs. 1.2 retos y limitaciones <ul style="list-style-type: none"> • Energía • Autonomía • Redes inalámbricas • Manejo descentralizado • Diseño • Seguridad • Otros retos. 1.3 Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente presenta el contenido del curso y políticas de evaluación, 2. El docente presenta una clase introductoria de las WSNs proporcionando ejemplos de su importancia (características y aplicaciones). 3. El docente desarrolla ejercicios que refuercen los temas expuestos. |
| Unidad II Aplicaciones Usando WSNs. (6 hrs) | 2.1 Monitoreo Estructural <ul style="list-style-type: none"> • Sensado de eventos sísmicos. • Deteccion de daños usando frecuencias naturales. • Efecto piezo-electrico • Prototipos. 2.2 Control de trafico <ul style="list-style-type: none"> • La tarea de sensado. • Prototipos. 2.3 Cuidado de la salud <ul style="list-style-type: none"> • Sensores disponibles. | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone cada uno de los temas de la unidad. 2. El docente propone ejercicios y problemas de los temas propuestos. 3. El estudiante deberá participar y resolver los ejercicios y problemas propuestos por el docente. 4. El docente propone una práctica para la evaluación de la unidad. 5. El estudiante deberá resolver la práctica así como también generar un reporte de investigación. |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • prototipos. | |
| | <p>2.4 Monitoreo pipeline</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo <p>2.5 Agricultura precisa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo <p>2.6 Actividad Volcánica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo <p>2.7 Minería</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de accidente • Prototipo <p>2.8 Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone cada uno de los temas de la unidad. 2. El docente propone ejercicios y problemas de los temas propuestos. 3. El estudiante deberá participar y resolver los ejercicios y problemas propuestos por el docente. 4. El docente propone una práctica para la evaluación de la unidad. 5. El estudiante deberá resolver la práctica y ejercicios así como también generar un reporte de investigación por cada práctica concluida. |
| <p>Unidad III</p> <p>Arquitectura de un nodo sensor.</p> <p>(9 hrs)</p> | <p>3.1 El subsistema de sensado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sensores • El convertidor ADC <p>3.2 El subsistema del procesador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura • El microcontrolador • DSP • ASIC • FPGA • Comparaciones. <p>3.3 Interfaces seriales de comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPI • I2C • One-wire • Microwire • Resumen <p>3.4 Prototipos</p> <ul style="list-style-type: none"> • El nodo IMote • El nodo XYZ • El nodo Hogthrob • El nodo XBee • El nodo Mica • El nodo MicaZ • Resumen <p>3.5 Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone cada uno de los temas de la unidad. 2. El docente propone ejercicios y problemas de los temas propuestos. 3. El estudiante deberá participar y resolver los ejercicios y problemas propuestos por el docente. 4. El docente propone una práctica para la evaluación de la unidad. El estudiante deberá resolver la práctica y ejercicios así como también generar un reporte de investigación por cada práctica concluida. |
| | <p>4.1 Aspectos funcionales</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone cada uno de los temas de la unidad. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Unidad IV</p> <p>Sistemas Operativos.</p> <p>(6 hrs)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de datos • Scheduling • Stacks • Sistema de llamadas • Manejo de interrupciones • Multihilos • Programacion basada en eventos. • Programacion basada en hilos. • Reserva de memoria. <p>4.2 Prototipos</p> <ul style="list-style-type: none"> • TinyOS • SOS • Contiki • LiteOS <p>4.3 Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • ejercicios | <ol style="list-style-type: none"> 2. El docente propone ejercicios y problemas de los temas propuestos. 3. El estudiante deberá participar y resolver los ejercicios y problemas propuestos por el docente. 4. El docente propone una práctica para la evaluación de la unidad. 5. El estudiante deberá resolver la práctica así como también generar un reporte de investigación. |
| <p>Unidad V</p> <p>Sincronización de tiempos</p> <p>(6 hrs)</p> | <p>5.1 Sistema de reloj y el problema de sincronización.</p> <p>5.2 Sincronizacion de tiempos en redes inalámbricas de sensores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventajas y usos • Retos <p>5.3 Bases para la sincronización de tiempos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensajes de sincronización • Retardo de comunicación no determinística. <p>5.4 Protocolos de sincronía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reference broadcasts using global sources of time. • Lightweight tree-based synchronization. • Timing-sinc protocol for WSNs. • Flooding Time synchronization protocol. • Reference-Broadcast Synchronization. | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone cada uno de los temas de la unidad. 2. El docente propone ejercicios y problemas de los temas propuestos. 3. El estudiante deberá participar y resolver los ejercicios y problemas propuestos por el docente. 4. El docente propone una práctica para la evaluación de la unidad. 5. El estudiante deberá resolver la práctica así como también generar un reporte de investigación. |

| | | |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Time-Difussion Sincronization protocol. • Mini-Sync and Tiny-Sync. | |
| Unidad VI Localizacion (15hrs) | <p>6.1. Descripción General.</p> <p>6.2 Técnicas de estimación de rangos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de llegada (ToA). • Tiempo diferencial de llegada (TDoA). • Angulos de llegada (AoA). • Fuerza de la señal recibida (RSS). <p>6.3 Localización basada en rangos estimados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Triangulación. • Trilateracion. • Multilateracion iterativa y colaborativa. • Localización basada en GPS. <p>6.4 Localización de rangos libres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de posicionamiento Ad Hoc (APS) • Punto de aproximación en triangulación. • Localización basada en escalamiento multidimensional. <p>6.5 Localización en ambientes multi-hop.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algoritmo DV-Hop • Algoritmo DV-Distance | <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone cada uno de los temas de la unidad. 2. El docente propone ejercicios y problemas de los temas propuestos. 3. El estudiante deberá participar y resolver los ejercicios y problemas propuestos por el docente. 4. El docente propone dos prácticas para la evaluación de la unidad. 5. El estudiante deberá resolver las prácticas así como también generar un reporte de investigación por cada práctica concluida. |

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas e internet.

b) Elaboración de reportes de lectura de artículos actuales y relevantes a la materia en lengua

inglesa.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

1. aproximación empírica a la realidad
2. búsqueda, organización y recuperación de información
3. comunicación horizontal
4. descubrimiento
5. ejecución-ejercitación
6. elección, decisión
7. evaluación
8. experimentación
9. extrapolación y transferencia
10. internalización
11. investigación
12. meta cognitivas
13. planeación, previsión y anticipación
14. problematización
15. proceso de pensamiento lógico y crítico
16. procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
17. procesamiento, apropiación-construcción
18. significación generalización
19. trabajo colaborativo

IX. Criterios de evaluación y acreditación

| | |
|----------------------|------|
| Exámenes parciales: | 40 % |
| Práctica y Reportes: | 30 % |
| Proyecto: | 30 % |

X. Bibliografía

A) Bibliografía Obligatoria

Waltenegus Dargie and Christian Poellabauer, "**Fundamentals of Wireless Sensor Networks Theory and Practice**", Ed. John Wiley, 2010.

B) Bibliografía en lengua inglesa

Holger Karl and Andreas Willig, "**Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks**", John Wiley, 2005.

Feng Zhao and Leonidas J. Guibas, "Wireless **Sensor Networks-An information Processing Approach**", Elsevier, 2007.

Kazem Sohraby, Daniel Minoli and Taieb Znati, "**Wireless Sensor Networks-Technology, protocols and applications**", John Wiley, 2007.

Anna Hac, "**Wireless Sensor Network Designs**", John Wiley, 2003.

C) Bibliografía complementaria y de apoyo

http://www.willow.co.uk/html/mote-kit_5x4x_mica2_dot_kit_.php

<http://www.millennial.net/Technology/Application/Defense-Applications.aspx>

X. Perfil deseable del docente

El docente debe tener experiencia en el área de redes inalámbricas de sensores de preferencia con publicaciones en revistas indexadas en el WSNs.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Mtro. Jesús Armando Gándara

Coordinador/a del Programa: Mtra. Alejandra Mendoza Carreón.

Fecha de elaboración: Diciembre 2014

Elaboró: Dr. Juan de Dios Cota Ruiz