

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: | Sistemas Embebidos | 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 arquitectura y manejo de microcontroladores, Lenguaje C, lógica Digital, Instrumentación Analógica y Digital, Dispositivos Electrónicos de Potencia, Conceptos e implementación de sistemas con microcontroladores. |
| Habilidades: Habilidad en el diseño software-hardware para aplicaciones en sistemas embebidos, creatividad y analítico. |
| Actitudes y valores: Puntualidad, trabajo en equipo, honestidad, creatividad, compromiso con la materia, autodidacta. |

| IV. Propósitos Generales |
|---|
| Los propósitos fundamentales del curso son: |

- Solidificar y construir conocimiento sobre el ya adquirido en la licenciatura usando microcontroladores de alta velocidad, bajo consumo de potencia y alta integración.
- Estudiar los conceptos más importantes asociados al diseño, implementación y funcionamiento de sistemas embebidos utilizando lo más reciente en tecnología.
- Desarrollar aplicaciones software-hardware utilizando sistemas embebidos. Para esto el alumno deberá ser capaz de comprender y utilizar los módulos internos de un microcontrolador, así como también adquirir señales analógicas por medio de sensores y procesarlas para su posterior despliegue.
- Desarrollar técnicas de programación (software) y diseño de interfaces (hardware) las cuales le permitirán desarrollar proyectos eficientes y de alta calidad funcional en el área sistemas embebidos.

V. Compromisos formativos

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

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
Renesas RX62N

Condiciones especiales:

No
aplica

| VII. Contenidos y tiempos estimados | | |
|--|---|---|
| Temas | Contenidos | Actividades |
| Unidad I Introducción a la tarjeta de desarrollo RENESAS RX62N. (3 hrs) | 1.1 Encuadre del curso. 1.2 Introducción a los sistemas embebidos usando diagramas a bloques funcionales de la tarjeta RENESAS RX62N. <ul style="list-style-type: none">• Registros del CPU• Organización de la memoria• Espacio de direcciones• Puertos• Sistema de reloj• Timers• Controlador de interrupciones• Características eléctricas y frecuencias de operación.• Descripción de los pines. 1.3 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 los sistemas basados en sistemas embebidos proporcionando ejemplos de la - Importancia de los sistemas embebidos (características y aplicaciones). |
| Unidad II Arquitectura y manejo de los puertos de entrada y salida digital. | 2.1 Configuración y Hardware de los puertos de entrada y salida digital. <ul style="list-style-type: none">• Descripción general.• Registro de dirección de datos.• Registro de datos. | <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 |

| | | |
|--|--|--|
| <p>(1.5 hrs)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Registro del puerto. • registros involucrados. <p>2.2 Ejemplos y aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica. | <p>el docente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 III</p> <p>Manejo de Interrupciones.</p> <p>(1.5 hrs)</p> | <p>3.1 Interrupciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General (Tabla de vectores) • Registro de petición de interrupción. • Registro habilitador de petición de interrupción. • Registro de prioridad de interrupción. • Registro de interrupción rápida. • Registro de activación de interrupción por software. • Registro habilitador de activación. • Registro selector de la fuente de activación. • Registro de control de interrupciones. <p>3.2 Ejemplos y aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practicas. | <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. |
| <p>Unidad IV</p> <p>Modulo del Timer Multifunción.</p> <p>(1.5 hrs)</p> | <p>4.1 Timer multifunción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Registros involucrados. • operación • fuentes de interrupción. <p>4.2 Ejemplos y Aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas | <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 practicas así como también generar un reporte de investigación por cada practica concluida |
| <p>Unidad V</p> <p>Reloj de tiempo real.</p> | <p>5.1 RTC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Registros involucrados. • operación • fuentes de interrupción. | <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 |

| | | |
|--|---|---|
| <p>(1.5 hrs)</p> | <p>5.2 Ejemplos y Aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica | <p>los ejercicios y problemas propuestos por el docente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 VI</p> <p>Modulo controlador Ethernet.</p> <p>(3 hrs)</p> | <p>6.1 Modulo ETHERC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Registros involucrados • Operación. • Conexión hacia PHY-LSI • Ejemplos y Aplicaciones. • Modulo controlador de acceso directo a memoria Ethernet (EDMAC) <p>6.2 Ejemplos y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica | <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. |
| <p>Unidad VII</p> <p>Modulo USB 2.0.</p> <p>(3hrs)</p> | <p>7.1 Universal Serial Bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Descripción de los registros • Operación. <p>7.2 Ejemplos y Aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica. | <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. |
| <p>Unidad VIII</p> <p>Modulo CAN.</p> <p>(3hrs)</p> | <p>8.1 Controller Area Network</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Descripción de los registros • Modos de operación. • Configuración de la velocidad de comunicación CAN. • Funciones de mascara y filtrado. • Transmisión y recepción. • Interrupciones CAN. <p>8.2 Ejemplos y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica | <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 así como también generar un reporte de investigación. |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Unidad IX</p> <p>Modulo I2C.</p> <p>(1.5hrs)</p> | <p>9.1 Inter Integrated Circuit (I²C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Descripción de los registros • Modos de operación. • Configuración de la velocidad de comunicación SCL. • Petición de Interrupción. <p>9.2 Ejemplos y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica. | <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 así como también generar un reporte de investigación. |
| <p>Unidad X</p> <p>Modulo SPI.</p> <p>(1.5hrs)</p> | <p>10.1 Serial Peripheral Interface.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción General. • Descripción de los registros • Modos de operación. <p>10.2 Ejemplos y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica. | <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 así como también generar un reporte de investigación. |
| <p>Unidad XI</p> <p>Convertidor Analógico Digital (ADC).</p> <p>(3 hrs)</p> | <p>11.1 ADC de 12 bits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características generales de operación. • Registros involucrados. • Fuentes de interrupción • Requerimiento de transferencia DMA. <p>11.2 Ejemplos y aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica. | <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. |
| <p>Unidad XII</p> <p>Convertidor Digital Analógico (DAC).</p> <p>(1.5 hrs)</p> | <p>12.1 Convertidor DAC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características generales de operación. • Registros involucrados. <p>12.2 Ejemplos y aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Practica. | <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 |

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

RX62N/RX621 Group Datasheet

B) Bibliografía en lengua inglesa

Phillip Koopman, "Better **Embedded System Software**", Drumadrochit Education; 1ST edition (2010).

Sriram V Iyer, Pankaj Gupta, "**Embedded Realtime Systems Programming**", TataMcGraw Hill, 2004.

Stuart R. Ball, "**Analog interfacing to embedded Microprocessor Systems**", 2nd edition, Ed. Elsevier, 2004.

Daniel W. Lewis "**Fundamentals of Embedded Software**", Prentice Hall of India, 2004.

C) Bibliografía complementaria y de apoyo

<http://www.learningace.com/doc/2530839/8895dbccc22197b175660cd34ee5e4ca/ecgr4101-syllabus-2011-08>

http://am.renesas.com/products/mpumcu/rx/rx600/rx621_62n/Documentation.jsp

X. Perfil deseable del docente

El docente debe tener experiencia en el área de instrumentación electrónica y sobre todo con conocimientos en sistemas embebidos.

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