

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

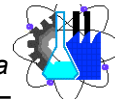
<b>Nombre de la asignatura: SISTEMAS EN TIEMPO REAL</b>						
<b>Clave: SDI05</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( ) Especializado ( X )				
<b>Fecha de elaboración: marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
64	4	4	0	8	Teórica ( X )	Presencial ( X )
					Teórica-práctica ( )	Híbrida ( )
					Práctica ( )	Virtual ( )
<b>Semestre recomendado: 9º.</b>				<b>Requisitos curriculares:</b> Procesamiento digital de señales		
<b>Programas académicos en los que se imparte: Ingeniería Eléctrica-Electrónica</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas Combinacionales</li><li>• Sistemas Secuenciales</li><li>• Programación VHDL</li><li>• Lenguaje C</li><li>• Procesamiento de señales.</li></ul>						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Hoy en día, muchos dispositivos tecnológicos de nuestra vida incluyen sistemas en tiempo real, de control y de monitoreo. Por ejemplo, en un automóvil podemos encontrar desde la activación de la bolsa de aire hasta en el sistema de frenado o el control automático de velocidad; electrodomésticos con temporizador; en la toma de imágenes y su procesamiento (reconocimiento de objetos, lectura de matrículas, etc.); en la comunicación con una video reproductor (recepción de órdenes, envío de imágenes o de datos, etc). Como parte de este curso, los estudiantes aprenderán sobre sistemas operativos en tiempo real y la construcción de aplicaciones con hardware dedicado, desarrollando plataformas que van desde aplicaciones en computadoras portátiles y móviles hasta aquellas que incluyen sistemas sobre circuitos (System on Chip, SoC) especializados, para ámbitos de automatización, sensores inteligentes, comunicación, robótica entre otros.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Se desarrollara en el alumno, la habilidad de diseño de sistemas de procesamiento en tiempo real, que les permitirá generar soluciones para control y telecomunicaciones a alta velocidad.



### 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
27-03-2015	Dr. J. Guadalupe Velásquez Aguilar	Emisión de documento

### 4. OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar aplicaciones de procesamiento y control en tiempo real, basadas en sistemas operativos y/o dispositivos de hardware dedicados.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Habilidades para buscar, procesar y analizar información.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso ético.
Capacidad de trabajo en equipo.	Compromiso con la calidad.

### 6. CONTENIDO TEMÁTICO:

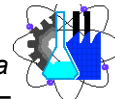
UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Conceptos y fundamentos.	1.1 Sistema operativos en tiempo real 1.2 Aplicaciones de tiempo real. 1.3 Diferencias entre SO y SO de tiempo real. ¿Que es un sistemas embebido?. 1.4 Aplicaciones de sistemas embebidos Analisis de aplicaciones con SOTR y sistemas embebidos.
2	Kernel de tiempo real	2.1 Introducción. 2.1.1 El ciclo infinito. 2.2 El kernel multitareas 2.2.1 Kernel en tiempo real. 2.2.2 Conmutacion de tareas.



		2.2.3 Rutinas de servicio de interrupción 2.2.4 Temporizadores 2.2.5 Sincronización de tareas.
3	Lenguajes de Programación para sistemas en tiempo real	3.1 Introducción a la programación en tiempo real. 3.2 Alternativas para programación concurrente 3.3 Procesos vs hilos. 3.4 Optimización de código. 3.5 Programación de aplicaciones
4	Plataformas de desarrollo	4.1 Introducción a plataformas de desarrollo 4.2 Componentes del sistemas 4.3 Entorno de programación 4.4 Desarrollo de aplicaciones de comunicación con el exterior.
5	Redes embebidas	5.1 Protocolos para redes embebidas. 5.1.1 Características de un protocolo de comunicación. 5.2 Protocolo TCP/IP 5.2.1 Descripción 5.2.2 Componentes del mensaje 5.2.3 Programación de una aplicación utilizando TCP/IP 5.3 Protocolo WiFi para tiempo real. 5.3.1 Descripción 5.3.2 Desarrollo de aplicaciones 5.4 Controladores de red de área (CAN) 5.4.1 Descripción del protocolo. 5.4.2 Descripción del mensaje 5.4.3 Calculo de parámetros requeridos por el protocolo. 5.4.4 Programación de una aplicación utilizando CAN.

## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

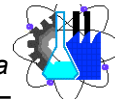
Unidad 1: Conceptos y fundamentos		
<b>Competencia de la unidad:</b> Conoce las principales diferencias entre los sistemas operativos convencionales y los de tiempo real, para su uso en el desarrollo de aplicaciones.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer las características de los sistemas operativos en tiempo real.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores



Sistemas operativos en tiempo real.  Sistemas Embebidos	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales, trabajo en equipo e individual.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia

Unidad 2: Kernel de tiempo real		
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende el funcionamiento y terminología utilizada en un sistema operativo de tiempo real.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Comprender el funcionamiento de los sistemas en tiempo real.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Kernel Multitareas	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos conferencias magistrales, trabajo en equipo e individual.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Presentaciones multimedia, software en tiempo real RTLinux.

Unidad 3: Lenguajes de Programación para sistemas en tiempo real
<b>Competencia de la unidad:</b> Utiliza lenguajes de programación para desarrollo de aplicaciones en tiempo real, utilizando computadora o dispositivos móviles.
<b>Objetivo de la unidad:</b> Utilizar lenguajes de programación en tiempo real.
Elementos de Competencia Disciplinar



Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Lenguaje C para tiempo real  Java para tiempo real	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> <i>Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, clases prácticas, trabajo en equipo e individual.</i>		<b>Recursos didácticos</b> <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para desarrollo RTLinux JavaRTS.</i>

Unidad 4: Plataformas de desarrollo		
<b>Competencia de la unidad:</b> Utiliza tarjetas de hardware para el desarrollo de aplicaciones en tiempo real.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Utilizar tarjetas para el desarrollo de aplicaciones.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Componentes de la tarjeta de desarrollo  Entorno de Programación  Desarrollo de aplicaciones	Capacidad de identificar y resolver problemas.  Determinación de soluciones y alternativas.  Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Respeto y responsabilidad.  Compromiso con la calidad.  Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> <i>Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, clases prácticas, trabajo en equipo e individual.</i>		<b>Recursos didácticos</b> <i>Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para desarrollo, Laboratorio de Electrónica.</i>

Unidad 5: Redes embebidas
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende los protocolos de comunicación comunes para el desarrollo de aplicaciones en red en tiempo real.
<b>Objetivo de la unidad:</b>



Comprender en manejo de protocolos de comunicación en red.		
<b>Elementos de Competencia Disciplinar</b>		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Protocolo TCP/IP	Capacidad de identificar y resolver problemas.	Respeto y responsabilidad.
Protocolo RTWiFi	Determinación de soluciones y alternativas.	Compromiso con la calidad.
Protocolo CAN	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	Constancia en trabajo.
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Videoconferencias, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, conferencias magistrales.		<b>Recursos didácticos</b> Equipo Audiovisual, Manual de prácticas, Vídeos, Presentaciones multimedia, software para desarrollo, Laboratorio de Electrónica.

## EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

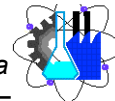
## FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

Real Time Systems Design an Análisis, Phillip A. Laplante, Seppo J. Ovaska, Wiley-IEEE Press; 4 edicion, 2011.

Embedded system design: A unified Hardware/Software Approach, Frank Vahid and Tony Givargis, UCLA, 1999.

Advanced Linux Programming. Mark Mitchell, Jeffrey Oldham, and Alex Samuel, NewRider, 2001.



### **Bibliografía complementaria:**

Programming Embedded Systems with C and GNU Development Tools,  
Michael Barr & Anthony Massa, Ed. O'Reilly, 2da. Edición 2006.

### **Direcciones electrónicas sugeridas:**

- 1.- <https://www.altera.com>
- 2.- <http://www.xilinx.com>
- 3.- <http://www.microchip.com/>
- 4.- <http://www.ti.com/>
- 5.- <http://www.linux.org/>
- 6.- [http://www.rtsj.org/specjavadoc/book\\_index.html](http://www.rtsj.org/specjavadoc/book_index.html)