



**PLAN DE ESTUDIOS (PE):** Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación

**AREA:** Ingeniería en Ciencias de la Computación

**ASIGNATURA:** Sistemas de Tiempo Real

**CÓDIGO:** ICCS 612

**CRÉDITOS:** 6

**FECHA:** 21 de Febrero de 2019





### 1. DATOS GENERALES

<b>Nivel Educativo:</b>	Licenciatura
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	Ingeniería en Ciencias de la Computación
<b>Modalidad Académica:</b>	Presencial
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	Sistemas de Tiempo Real
<b>Ubicación:</b>	Optativa
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	Programación Distribuida Aplicada
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	NA

### 2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	3	2	90	6

### 3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

<b>Autores:</b>	Luis Enrique Colmenares Guillén, María del Consuelo Molina García
<b>Fecha de diseño:</b>	14 de julio de 2009
<b>Fecha de la última actualización:</b>	21 de Febrero de 2019
<b>Fecha de aprobación por parte de la academia de área</b>	26 de Febrero de 2019
<b>Revisores:</b>	Alma Delia Ambrosio Vázquez Ana Patricia Cervantes Márquez Beatriz Beltrán Martínez Carmen Cerón Garnica Claudia Zepeda Cortés Etelvina Archundia Sierra Eugenia Erica Vera Cervantes Hilda Castillo Zacatelco José Andrés Vázquez Flores





	Luis Enrique Colmenares Guillén María del Carmen Santiago Díaz Meliza Contreras González Miguel Rodríguez Hernández Pedro Bello López Yolanda Moyao Martínez
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Se realizó una revisión general de la asignatura, se adecuó al nuevo formato, se colocaron las competencias, se reestructuraron todas las unidades y se actualizó la bibliografía.

**4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:**

Disciplina profesional:	Ciencias de la Computación
Nivel académico:	Grado preferente Maestría
Experiencia docente:	1 año
Experiencia profesional:	1 año

**5. PROPÓSITO:**

Analizar, diseñar e implementar cada una de las fases involucradas en un sistema de tiempo real para resolver problemas computacionales.

El alumno será capaz de:

- Identificar que es un sistema de tiempo real, sus características y su clasificación.
- Realizar la fase de análisis en sistemas de tiempo real.
- Realizar la gestión de riesgos a los sistemas de tiempo real.
- Realizar la viabilidad y factibilidad de ámbitos temporales con la finalidad de valorar la noción del tiempo en los sistemas de tiempo real.
- Analizar la fiabilidad, tolerancia de fallas y excepciones de los sistemas de tiempo real.
- Analizar la planificación en sistemas de tiempo real en dos algoritmos tradicionales Fixed-Priority Scheduling (FPS), Earliest Deadline First (EDF).





## 6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:

Este programa de asignatura contribuye con las siguientes Competencias Específicas del

Plan de Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación

- Diseñar soluciones de sistemas de cómputo soportadas en modelos de proceso, metodologías y herramientas para resolver problemas.
- Resolver problemas de automatización y control de procesos a través del uso de conocimientos de matemáticas, software y hardware en el funcionamiento en un entorno interdisciplinario.
- Aplicar los avances tecnológicos más recientes en las áreas de desarrollo de aplicaciones de software, tratamiento de datos, redes de computadoras, sistemas empotrados, control digital y robótica con el fin de proponer soluciones innovadoras a problemas en el desarrollo científico-tecnológico del país.
- Analizar los principales problemas en su área, identificando los conocimientos necesarios y las herramientas adecuadas para proponer soluciones y divulgar los resultados obtenidos.

Justificación:

Tiene que realizar un análisis, diseño e implementación de soluciones a problemas de tiempo real en la ingeniería de la computación, aplicando los fundamentos de los sistemas de tiempo real y las tecnologías recientes.

## 7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Bibliografía
	1.1 Definición de un sistema de tiempo real	Bejeck, B. (2018). Kafka Streams in Action: Real-Time





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Bibliografía
1. Introducción a los sistemas de tiempo real	1.2 Ejemplos de sistemas de tiempo real	Apps and Microservices with the Kafka Streams API. (First edition). USA: Manning Publications.
	1.3 Características de los sistemas de tiempo real	
	1.4 Plataformas de tiempo real	Burns, A. and Wellings, A. (2016). Analysable Real-Time Systems: Programmed in Ada (First edition). USA: Create space Independent.  Morteza, S. (2012) Real-Time Systems, Architecture, Scheduling, and Application (First edition). Iran: IN-TECH Publisher.
	1.5 Hardware asociado a sistemas de tiempo real	

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Bibliografía
2. Análisis y especificación de los sistemas de tiempo real	2.1 Análisis estructurado (SA)	Wilhelm, D., Barnett J., Montaghmi, V. and Giannikouris, A. (2014). A practical introduction to real-time systems for undergraduated engineering (First edition). Canada: University of Waterloo.
	2.2 Análisis estructurado de tiempo real (SA/RT)	
	2.3 Especificación de requisitos	
	2.4 Métodos de diseño	Buttazzo, G. (2011). Hard Real-Time Computing Systems (3a. Edition). USA: Springer International Publishing.





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Bibliografía
3. Fiabilidad, tolerancia de fallas, excepciones	3.1 Fiabilidad, fallas y defectos	<p>Psaltis, A. (2017), Streaming Data: Understanding the Real-Time Pipeline (First edition). USA: Manning Publications.</p> <p>Kusswurm, D. (2014). Modern X86 Assembly Language Programming: 32-bit, 64-bit, SSE, and AVX. (First edition). USA: Apress.</p> <p>Chacon, J., De la Torre, L., Aranda, E. (2017). Sistemas en tiempo Real. (Ebook) (First edition). España: Pearson.</p>
	3.2 Modo de fallos	
	3.3 Prevención de fallas y tolerancia de fallas en hardware y en software	
	3.4 Medición y predicción de la confiabilidad del software	
	3.5 Seguridad, confiabilidad y fiabilidad	
	3.6 Excepciones, clases de excepciones y manejo de excepciones	
	3.7 Análisis de riesgos: arboles de fallas, Markov, redes de Petri	

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Bibliografía
4. Tiempos de respuesta	4.1 Noción del tiempo	<p>Douglass, P. (2014) Real-Time UML Workshop for Embedded Systems (Embedded Technology) (Second edition). USA: Newnes.</p> <p>Cooling, J. (2017) Real-time Operating Systems: Book 1- The Theory (First edition). UK: Independent publishing.</p>
	4.2 Relojes, retardos y tiempos límite de espera	
	4.3 Especificación de requisitos de temporización	
	4.4 Ámbitos temporales	





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Bibliografía
5. Planificación	5.1 Teoría de planificación	<p>Peckol, J. (2019) Embedded Systems: A Contemporary Design Tool (Second edition). USA: Wiley.</p> <p>Baruah, M. Bertogna G Buttazzo (2015) Multiprocessor Scheduling for Real-Time Systems. (First edition). USA: Springer International Publishing.</p> <p>Barry, R. (2019). The FreeRTOS Kernel, Market leading. De facto Standard and Cross. Platform RTOS kernel (First edition). USA: FreeRTOS.</p>
	5.2 Modelo de proceso simple	
	5.3 Planificación basada en procesos	
	5.4 Test de planificabilidad basados en la utilización	
	5.5 Análisis del tiempo de respuesta, Fixed-Priority Scheduling (FPS), Earliest Deadline First (EDF)	
	5.6 Caso de estudio: sistema operativo de tiempo real	

## 8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y Técnicas didácticas	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y comprensión,</li> <li>• Reflexión,</li> <li>• Comparación,</li> </ul> <p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje activo,</li> <li>• Aprendizaje cooperativo,</li> <li>• Aprendizaje colaborativo,</li> </ul> <p>Ambientes de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula,</li> <li>• Laboratorio,</li> <li>• Simuladores.</li> </ul>	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector,es,</li> <li>• TICs,</li> <li>• Plumón y Pizarrón</li> <li>• Ejercicios</li> <li>• Prácticas de Laboratorio</li> <li>• Libros, fotocopias</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Antologías</li> <li>• Materiales audiovisuales</li> <li>• Programas informáticos (CD u on-line) educativos.</li> <li>• Aplicaciones Multimedia</li> <li>• Páginas Web</li> <li>• Correo electrónico</li> </ul>





Estrategias y Técnicas didácticas	Recursos didácticos
<p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a congresos</li> </ul> <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupales,</li> <li>• De problemas,</li> <li>• De estudio de casos,</li> <li>• Mapas conceptuales,</li> <li>• Para el análisis,</li> <li>• Comparación,</li> <li>• Síntesis,</li> <li>• Lluvia de ideas,</li> <li>• Portafolio,</li> <li>• Exposición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chats</li> <li>• Foros</li> <li>• Links</li> </ul>

**9. EJES TRANSVERSALES (Ya lo copie del anterior)**

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Promover una actitud de trabajo en equipo, la utilización de foros en temas asociados a los sistemas de tiempo real y a las aplicaciones reales.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Utilización de aplicaciones gráficas para los procesos de análisis, diseño y riesgos de los sistemas de tiempo real. Utilización de sistemas de gestión de contenido para el alojamiento de la información y uso de herramientas Web 2.0 para la comunicación entre el profesor y estudiantes.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Favorece la abstracción y representación de un problema usando análisis y diseño de sistemas de tiempo real utilizando la planificación de tareas y haciendo un sistema tolerante a fallas.
Lengua Extranjera	Lectura de artículos en lengua extranjera (inglés y francés) especializados en el área.
Innovación y Talento Universitario	Aplicación de sus talentos para innovar en el diseño de proyectos que resuelvan problemas de la vida real utilizando metodologías e ingeniería de software para los sistemas de tiempo real.
Educación para la Investigación	Se fomenta el hábito de investigar e implementar procesos de análisis y diseño de sistemas de tiempo real.







### 10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Tareas	10 %
• Prácticas de laboratorio	15 %
• Proyecto final	20 %
• Pruebas objetivas	30 %
• Participación en clase	10 %
• Asistencia	5 %
• Entregas puntuales	5 %
• Presentación de trabajos	5 %
Total	100%

### 11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

#### Notas:

- a) La entrega del programa de asignatura con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.

