



# Planificaciones

6666 - Seminario de Electrónica II

Docente responsable: ALBERTO JORGE ARMANDO

## OBJETIVOS

1. Conocer y evaluar tecnologías actuales de implementación de sistemas embebidos (SE). En particular, microcontroladores de 32 bits.
2. Aplicar mejores prácticas de la Ingeniería de Software, útiles en el desarrollo de SE, que sirvan para organizar el ciclo de vida de un proyecto y mejorar la eficiencia del trabajo en equipo.
3. Explicar el rol de modelado en el desarrollo de SE. Modelar soluciones utilizando los diagramas y las notaciones de uso más frecuente en SE.
4. Desarrollar aplicaciones embebidas en lenguaje C y utilizando, cuando se justifique, un sistema operativo de tiempo real (RTOS), empleando técnicas de programación específicas para lograr eficiencia, confiabilidad y reusabilidad, ante limitaciones que frecuentemente se presentan en proyectos reales.
5. Analizar y sintetizar circuitos básicos de apoyo e interface.
6. Aprender las técnicas básicas de implementación de algoritmos de procesamiento de señales en SE, teniendo en cuenta las limitaciones inherentes a estos últimos.
7. Mejorar la habilidad para escribir documentos relacionados con un desarrollo de ingeniería.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

1. Tecnologías y arquitecturas de sistemas embebidos y microcontroladores.
2. Plataforma de desarrollo.
3. DSP en sistemas embebidos.
4. Elementos de la Ing. del Software.
5. Modelado de sistemas embebidos.
6. Programación de microcontroladores en lenguaje C.
7. Sistemas operativos de tiempo real (RTOS)
8. Temas complementarios.

## PROGRAMA SINTÉTICO

1. Tecnologías y arquitecturas de sistemas embebidos y microcontroladores.
2. Plataforma de desarrollo.
3. DSP en sistemas embebidos.
4. Elementos de la Ing. del Software.
5. Modelado de sistemas embebidos.
6. Programación de microcontroladores en lenguaje C.
7. Sistemas operativos de tiempo real (RTOS)
8. Temas complementarios.

## PROGRAMA ANALÍTICO

1. Tecnologías y arquitecturas de sistemas embebidos y microcontroladores
1. Areas de aplicación de sistemas embebidos.
2. Tecnologías de implementación.

3. Comparaciones de performance.
  4. Elementos de la arquitectura de computadoras.
  5. Disponibilidad actual de microcontroladores.
  6. Descripción de arquitecturas ARM.
  7. Análisis de documentación de fabricantes: hojas de datos, notas de aplicación, diseños de referencia.
- 
2. Plataforma de desarrollo.
    1. Introducción a un entorno de desarrollo para microcontroladores de 32 bits.
    2. Análisis del hardware empleado en el curso.
- 
3. DSP en sistemas embebidos.
    1. Repaso general de teoría de filtros digitales.
    2. Implementación de filtros digitales.
    3. Acondicionamiento de señal y conversión de datos.
    4. Efectos de la longitud de palabra finita.
    5. Modelos y estructuras de realización.
    6. Análisis y síntesis de implementaciones.
- 
4. Elementos de la Ing. del Software
    1. Ciclo de vida de un proyecto. Modelos "cascada", "en V" e "iterativo".
    2. Modularidad. Diseño top-down y bottom-up.
    3. Verificación. Análisis estático.
    4. Tecnologías y técnicas de depuración.
    5. Documentación.
    6. Metodologías ágiles. .
    7. Control de versiones. .
- 
5. Modelado de sistemas embebidos
    1. Modelado de software y de sistemas digitales.
    2. Diseño basado en modelos.
    3. Modelado de sistemas reactivos mediante Diagramas de Estado.
    4. Diagramas de actividad y de secuencia del UML.
    5. Revisión de herramientas de software para modelado.

## 6. Programación de microcontroladores en lenguaje C

1. Análisis en bajo nivel de la asignación de memoria.
2. Estructura de programas reactivos sin RTOS: ciclo round-robin e interrupciones.
3. Recomendaciones de codificación C para sistemas embebidos.

## 7. Sistemas operativos de tiempo real (RTOS)

1. Componentes básicos de un RTOS.
2. Multitarea cooperativa y preemptiva.
3. Sincronización y comunicación entre tareas.
4. Aplicaciones.

## 8. Temas complementarios

1. ADC/DAC alta velocidad –
2. ADC/DAC alta resolución –
3. Interfaces de uso en sistemas embebidos: USB, CAN, I2C.
4. Circuitos de Apoyo (Watch Dog Timer, VDD, PWM)
5. Técnicas de diseño de sistemas embebidos de bajo consumo y/o a baterías – Convertidores DC/DC

## **BIBLIOGRAFÍA**

P. Marwedel; Embedded System Design; Springer; 2006

J. Ganssle; Embedded Systems (World Class Designs); Elsevier; 2008

S. Furber; ARM System-on-Chip Architecture; Pearson Education; 2nd ed., 2000

S.C. McConnell; Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction; Microsoft Press, 2nd ed., 2004

D.E. Simon; An Embedded Software Primer; Addison-Wesley; 1999

Q. Li, C. Yao; Real-Time Concepts for Embedded Systems; CMP Books; 2003

J. Labrosse et. al.; Embedded Software: Know It All; Newnes; 2008

T. Noergaard; Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers; Newnes; 2005

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### Metodología de enseñanza

a) Semana 1 a 11 correspondientes a los capítulos 1 al 7 inclusive del programa. Clases teórico prácticas, conformadas por explicaciones conceptuales con participación de los alumnos y/o resolución de ejercicios en papel o sobre un entorno de desarrollo.

b) Semana 12 a 16, correspondientes al capítulo 8 del programa. Clases teórico-prácticas alternadas con clases de consulta y seguimiento del progreso del trabajo práctico final.

### Modalidad de Evaluación Parcial

Evaluación escrita con desarrollo de temas teóricos y resolución de problemas.

para la firma de TP es obligatoria la presentacion de un trabajo practico final, junto con un informe completo sobre el mismo

**CALENDARIO DE CLASES**

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 27/08 al 01/09	Arquitecturas y tecnologías					
<2> 03/09 al 08/09	Arquitecturas y tecnologías					
<3> 10/09 al 15/09	Arquitecturas y tecnologías					
<4> 17/09 al 22/09	Programación de sistemas embebidos en C		TP1			
<5> 24/09 al 29/09	Programación de sistemas embebidos en C		TP1			
<6> 01/10 al 06/10	Modelado de sistemas embebidos				21/09	
<7> 08/10 al 13/10	Modelado de sistemas embebidos					
<8> 15/10 al 20/10	RTOS		TP2			
<9> 22/10 al 27/10	RTOS		TP2			
<10> 29/10 al 03/11	Consulta y Parcial				19/10	
<11> 05/11 al 10/11	Linux en sistemas embebidos		TP3			
<12> 12/11 al 17/11	Linux en sistemas embebidos		TP3			
<13> 19/11 al 24/11	DSP en sistemas embebidos		TP3			
<14> 26/11 al 01/12	DSP en sistemas embebidos		TP3			
<15> 03/12 al 08/12	Temas Complementarios		TP3			
<16> 10/12 al 15/12	Temas Complementarios		TP3		06/12	

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	19/10	19:00	
2º	12	02/11	19:00	
3º				
4º				