



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS EMBEBIDOS

1858

9

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA

**INGENIERÍA
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA
EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Microcomputadoras

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno integrará la utilidad de los sistemas embebidos en las aplicaciones actuales mediante la estructura completa de un sistema embebido, tanto en hardware (arquitecturas, plataformas y procesadores) como en software (sistema operativo, programación y aplicaciones).

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los sistemas embebidos	3.0
2.	Organización, arquitectura y plataformas de sistemas embebidos	12.0
3.	Sistemas operativos para plataformas embebidas	11.0
4.	Software y programación de sistemas embebidos	12.0
5.	Desarrollo de un sistema embebido	10.0
		48.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	80.0

1 Introducción a los sistemas embebidos

Objetivo: El alumno identificará la importancia del diseño de sistemas embebidos y sus aplicaciones mediante modelos y arquitecturas.

Contenido:

- 1.1 Concepto de sistema embebido.
- 1.2 Introducción a las arquitecturas de sistemas embebidos.
- 1.3 Importancia de la arquitectura de un sistema embebido.
- 1.4 El modelo de un sistema embebido, tipos y tamaños de sistemas embebidos.
- 1.5 Ejemplos de sistemas embebidos.

2 Organización, arquitectura y plataformas de sistemas embebidos

Objetivo: El alumno identificará las arquitecturas actuales de sistemas embebidos con plataformas comerciales.

Contenido:

- 2.1 Procesador.
- 2.2 Mapa de memoria del sistema.
- 2.3 Controlador de interrupciones.
- 2.4 Temporizadores.
- 2.5 Memoria volátil y no volátil. Direccionamientos.
- 2.6 Bus serie universal.
- 2.7 Interconexión de dispositivos.
- 2.8 Secuencia de arranque en plataformas embebidas.
- 2.9 Estudio de plataformas comerciales para sistemas embebidos (INTEL, ARM, etc.).

3 Sistemas operativos para plataformas embebidas

Objetivo: El alumno clasificará los sistemas operativos de las plataformas embebidas para su instalación y configuración.

Contenido:

- 3.1 Interfaz de aplicación.
- 3.2 Procesos, tareas e hilos.
- 3.3 Tipos de scheduling.
- 3.4 Administración de memoria.
- 3.5 Relojes y temporizadores.
- 3.6 Modelos de manejadores de dispositivos.
- 3.7 Sistema de almacenamiento de archivos.
- 3.8 Administración de energía.
- 3.9 Linux embebido (herramientas, anatomía, kernel, depuración, drivers, administración de memoria).
- 3.10 Windows embebido.
- 3.11 Android.

4 Software y programación de sistemas embebidos

Objetivo: El alumno diseñará programas para sistemas embebidos bajo plataformas del tipo IDE o lenguaje de bajo y alto nivel.

Contenido:

- 4.1 Programación en ensamblador.
- 4.2 Programación en alto nivel.
- 4.3 Ejemplos de manejadores de dispositivos (Device Drivers).
- 4.4 Software de aplicación y Middleware.

4.5 Programación de código en editores integrados IDE.

5 Desarrollo de un sistema embebido

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos adquiridos para desarrollar un sistema embebido básico.

Contenido:

5.1 Desarrollo de un sistema embebido con alguna plataforma comercial (INTEL Atom, ARM etc.).

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BARR, Michael, MASSA, Anthony
Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools 2nd edition
 O Reilly

Todos

BARRY, Peter, CROWLEY, Patrick
Modern Embedded Computing: Designing Connected, Pervasive, Media-Rich Systems Waltham
 Morgan Kaufman, 2012

Todos

GREENGARD, Samuel
The Internet of Things
 Boston
 The MIT Press, 2015

2 y 4

NOERGAARD, Tammy
Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers Oxford
 Elsevier, 2012

Todos

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

GANSSELE, Jack
The Art of Designing Embedded Systems
 Boston
 NEWNES, 2008

Todos

KOOPMAN, Philip
Better Embedded System Software
 Boston
 Drumnadrochit Education, 2010

1, 2 y 4

MADISETTI, Vijay, BAHGA, Arshdeep
Internet of Things (A Hands-on-Approach)
 Boston
 VPT, A Hands-on-Approach, 2014

1,2 y 4

MOLLOY, Derek

*Exploring BeagleBone: Tools and Techniques for Building
with Embedded Linux* Indianapolis
JOHN WILEY AND SONS, 2014

Todos

VALVANO, Jonathan W.

*Embedded Systems: Introduction to Arm Cortex-M
Microcontrollers* 5th Edition
Boston
CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012

Todos