



## LICENCIATURA: INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS Y ELECTRÓNICA

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Microcontroladores

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

**MODALIDAD:** Curso

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórico – Práctica

**SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:** Octavo

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 8

<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b>	5	<b>Teóricas:</b>	3	<b>Prácticas:</b>	2	<b>Semanas de clase:</b>	16	<b>TOTAL DE HORAS:</b>	80
------------------------------------	---	------------------	---	-------------------	---	--------------------------	----	------------------------	----

**SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE:** Ninguna

**SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:** Ninguna

**TITULAR DE LA MATERIA:**

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno conocerá y comprenderá la estructura y funcionamiento de los microcontroladores y podrá aplicar dichos elementos en la solución de problemas de control dedicado, así como la aplicación de diversas plataformas de desarrollo de sistemas electrónicos, de telecomunicaciones y mecatrónica, entre otros.

### ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción a los Microcontroladores	2	0
2	Clasificación de Microcontroladores	4	0
3	Arquitectura Interna	8	6
4	Arquitectura externa	8	4
5	Lenguaje Ensamblador	8	6
6	Plataformas de Desarrollo para Programación de Microcontroladores	4	4
7	Sistemas de control de potencia	5	4
8	Adquisición de Datos con Microcontroladores	5	4
9	Recursos Especiales de los Microcontroladores	4	4
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas		80





## CONTENIDO TEMÁTICO

### 1. INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES

- 1.1. Definición de Microcontrolador.
- 1.2. Similitudes y diferencias entre los microprocesadores y los microcontroladores.
  - 1.2.1. Sistemas Abiertos.
  - 1.2.2. Sistemas Cerrados.
- 1.3. Ambito de aplicación de los microcontroladores.
- 1.4. Sistemas de control dedicado.

### 2. CLASIFICACIÓN DE MICROCONTROLADORES

- 2.1. Microcontroladores orientados a byte.
- 2.2. Microcontroladores orientados a bit.
- 2.3. Familias comerciales de microcontroladores.
  - 2.3.1. Intel.
  - 2.3.2. Microchip.
  - 2.3.3. Atmel.
  - 2.3.4. National.
  - 2.3.5. Motorola.
  - 2.3.6. Otras familias.

### 3. ARQUITECTURA INTERNA

- 3.1. El microprocesador interno.
- 3.2. Organización de la memoria dentro de los microcontroladores.
  - 3.2.1. Memoria de programa.
  - 3.2.2. Memoria de datos.
  - 3.2.3. Memoria permanente de datos.
- 3.3. Registros internos.
  - 3.3.1. Registros de propósito especial para control de recursos (SFR)
  - 3.3.2. Registros de propósito general (GPR).
  - 3.3.3. Organización de los registros internos en microcontroladores.
- 3.4. Puertos de entrada y salida.
  - 3.4.1. Comunicación Paralela.
  - 3.4.2. Comunicación Serie.
  - 3.4.3. Comunicaciones en formatos diversos: USB, I<sup>2</sup>C, CAN, etc.
- 3.5. Clasificación de los recursos internos de los microcontroladores.
  - 3.5.1. Circuitos de reloj.
  - 3.5.2. Circuitos temporizadores y de control de tiempo.
  - 3.5.3. Interrupciones.
  - 3.5.4. Sistemas de perro guardián (Watchdog).
  - 3.5.5. Conversión Analógica Digital y Conversión Digital Analógica.
  - 3.5.6. Comparadores analógicos.
  - 3.5.7. Fallas de alimentación.
  - 3.5.8. Estado de reposo.
- 3.6. Características especiales de los microcontroladores.
  - 3.6.1. Protección del programa almacenado.





- 3.6.2. Protección de datos.
- 3.6.3. Información de identificación de circuitos.

#### 4. ARQUITECTURA EXTERNA

- 4.1. Multiplexación de señales.
- 4.2. Descripción funcional de terminales.
  - 4.2.1. Alimentaciones.
  - 4.2.2. Control.
  - 4.2.3. Puertos.
  - 4.2.4. Otros recursos con acceso externo.
- 4.3. Características eléctricas.
- 4.4. Señalización.
- 4.5. Hojas de especificaciones.

#### 5. LENGUAJE ENSAMBLADOR

- 5.1. Lenguaje de máquina para microcontroladores diversos.
- 5.2. Lenguaje ensamblador para microcontroladores diversos.
- 5.3. Programación de microcontroladores.
  - 5.3.1. El código fuente.
    - 5.3.1.1. Etiquetas.
    - 5.3.1.2. Operandos.
    - 5.3.1.3. Comentarios.
    - 5.3.1.4. Sintaxis.
    - 5.3.1.5. Constantes numéricas y Alfanuméricas.
    - 5.3.1.6. Operadores aritméticos.
  - 5.3.2. El conjunto de instrucciones.
  - 5.3.3. Directivas.
  - 5.3.4. Macros.
  - 5.3.5. Librerías.
- 5.4. Programación de los registros internos.

#### 6. PLATAFORMAS DE DESARROLLO PARA PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES

- 6.1. Estructura de las plataformas de desarrollo de microcontroladores.
- 6.2. Herramientas para desarrollo de programas con microcontroladores.
  - 6.2.1. Ensambladores.
  - 6.2.2. Ligadores.
  - 6.2.3. Simuladores.
  - 6.2.4. Emuladores.
  - 6.2.5. Grabadores de Microcontroladores.
  - 6.2.6. Sistemas de desarrollo con ambiente integrado.
- 6.3. Elaboración de proyectos.

#### 7. SISTEMAS DE CONTROL DE POTENCIA

- 7.1. Elementos básicos para control de potencia.
- 7.2. Diseño de interfaces de control de potencia eléctrica.



- 7.3. Control con relevadores.
- 7.4. Control con rectificadores controlados de silicio.
- 7.5. Control con optoacopladores.

## 8. ADQUISICIÓN DE DATOS CON MICROCONTROLADORES

- 8.1. Conversión Analógico Digital con microcontroladores.
- 8.2. Conversión Digital Analógica con microcontroladores.
- 8.3. Sistemas de adquisición de datos.
- 8.4. Interfaces de adquisición de datos con tarjetas comerciales.

## 9. RECURSOS ESPECIALES DE LOS MICROCONTROLADORES

- 9.1. Modulación por ancho de pulso (PWM) empleando microcontroladores.
- 9.2. Transmisión Recepción Asíncrona Síncrona Universal (USART).
- 9.3. Microcontroladores con sistema operativo integrado.
- 9.4. Comunicación por radiofrecuencia.
- 9.5. Comunicación por infrarrojos.
- 9.6. Otros recursos.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1. Ambiente integrado de programación.
- 2. Creación de proyectos para microcontroladores.
- 3. Puertos de entrada y salida orientados a bit.
- 4. Puertos de entrada y salida orientados a byte.
- 5. Temporización con microcontroladores.
- 6. Contadores y comparadores.
- 7. Control de potencia con microcontroladores.
- 8. Sistema de interrupciones.
- 9. Escritura y lectura de memoria permanente de datos.
- 10. Comunicación serie con dispositivos periféricos.
- 11. Conversión analógico digital con microcontroladores.
- 12. Modulación por ancho de pulso (PWM).





## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Angulo Usastegui, José Ma., Angulo Martínez Ignacio, *Microcontroladores PIC, Diseño práctico de aplicaciones*, 2ª Edición, Mc. Graw Hill, México, 2006.
- Valdes Pérez, Fernando, *Microcontroladores, Fundamentos y Aplicaciones con PIC*, Alfa Omega, México, 2007.
- López Chau, Ausdrubal, *AVR microcontroladores. Configuración total de periféricos*, Universidad Autónoma del Estado de México UAEM, México, 2006.
- Mandado Pérez Enrique, *Microcontroladores PIC: sistema integrado para el autoaprendizaje*, Marcombo, 2007.
- Palacios Enrique, Remiro Fernando, López Lucas J., *Microcontrolador PIC 16F84, Desarrollo de Proyectos*, 2ª Edición, Alfa - Omega RA-MA, México, 2006.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ibrahim, Dogan, *Programación de microcontroladores PIC; Desarrollo de 30 proyectos con PIC Basic y PIC Basic Profesional*, Marcombo, S.A., México, 2007.
- Pallas- Areny, Ramón, *Microcontroladores: Fundamentos y Aplicaciones con PIC*, Marcombo S.A., México, 2007.
- Vesga, Ferreira Juan Carlos, *Microcontroladores Motorola Freescale, Programación, Familias y sus distintas aplicaciones en la industria*, Marcombo S.A., México, 2008.
- Jimeno Sales, Francisco, *Problemas resueltos para microcontroladores de la familia 8051*, Universidad Politécnica de Valencia, España, 2001.

Nombre, fecha y Firma de quién elabora	Nombre, fecha y firma de quién revisa	Nombre, fecha y firma de quién autoriza





## SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Participación en clase	X
Asistencia	
Exposición de seminarios por los alumnos	

## PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

LICENCIATURA	POSGRADO	AREA INDISPENSABLE	AREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	en Electrónica	Electrónica	

