



Universidad Nacional de Santiago del Estero
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGÍAS**

PLANIFICACIÓN ANUAL 2025

ASIGNATURA: SISTEMAS MICROPROGRAMABLES

**Carrera: Ing. Electrónica
Plan de Estudio: 2004**

Equipo cátedra:

Profesor Asociado: Ing. GUNTHER, Daniel Horacio

JTP: Ing. HANSEN, Santiago



PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1. IDENTIFICACION:

1.1. Sistemas Microprogramables

1.2. Ingeniería Electrónica.

1.3. Ubicación de la Asignatura

1.3.1 Semestral, 7mo Módulo, 4o año.

1.3.2 Correlativas anteriores: Sistemas Lógicos II regularizada. Todas las asignaturas correspondientes al 4o módulo, aprobadas.

1.3.3 Correlativas posteriores: Automatización industrial.

1.4. Objetivos del plan de estudios: Dotar al alumno de los conocimientos necesarios sobre microprocesadores y microcontroladores y de los circuitos asociados, entendiendo su arquitectura y funcionamiento. Dominar su programación y desarrollar algunas aplicaciones de control industrial.

1.5. Contenidos mínimos del plan:

Unidades de memoria, diferentes tipos. Parámetros y características principales. Estudio introductorio al microprocesador. Controlador de microinstrucciones. Máquinas programables sencillas. Estructura de un sistema con microprocesador. Diferencias entre arquitecturas según la organización de la memoria. El microcontrolador. Modelos de programación. Control de periféricos. Temporizadores y contadores. Interrupciones, nivel de prioridad. Comunicaciones en el entorno multiprocesador. Aplicaciones generales de los sistemas con microprocesadores en la industria.

1.6. Carga horaria: 6 horas semanales.

1.7. Año académico: 2025

2. PRESENTACION

2.1. Ubicación de la asignatura:

Esta asignatura responde a la necesidad de la industria de controlar y automatizar sus procesos. Aquí se proveen las



herramientas que posibilitan diseños confiables y económicos para cubrir dicha necesidad.

2. 2. Conocimientos y habilidades previas:

Los conocimientos previos requeridos al alumno son los conceptos y prácticas desarrolladas en la asignatura Sistemas Lógicos II, donde se hizo una introducción sobre los sistemas microprogramables, y se dieron nociones elementales sobre los circuitos básicos que constituyen los módulos de diseño de los sistemas digitales.

3. OBJETIVOS

3. 1. Objetivos Generales.

El estudiante deberá adquirir:

Capacidad para analizar un problema planteado el ámbito industrial y de aplicaciones tecnológicas, y en base a ello desarrollar soluciones basadas en diseños usando microcontroladores.

3. 2. Objetivos específicos:

El estudiante deberá adquirir:

Conocimiento detallado de los elementos que intervienen en un sistema diseñado en base a microcontroladores.

Manejo del lenguaje de programación de microcontroladores típicos.

Conocimiento de las herramientas de diseño de los sistemas basados en microcontroladores.

Habilidad para el diseño y construcción de sistemas de control y automatización orientados a la industria.

4. SELECCION Y ORGANIZACION DE CONTENIDOS

4.1. Programa Sintético

Unidades de memoria, diferentes tipos. Parámetros y características principales. Estudio introductorio al microprocesador. Controlador de microinstrucciones. Máquinas



programables sencillas. Estructura de un sistema con microprocesador. Diferencias entre arquitecturas según la organización de la memoria. El microcontrolador. Modelos de programación. Control de periféricos. Temporizadores y contadores. Interrupciones, nivel de prioridad. Comunicaciones en el entorno multiprocesador. Aplicaciones generales de los sistemas con microprocesadores en la industria.

4.2. Mapa conceptual

4.3. Programa Analítico

I. Organización de un sistema basado en un microprocesador. Funcionamiento, configuración y estructura de buses. Puertos de entrada y salida. Sistema mínimo con microprocesador

II. Microcontroladores. Principales modelos y fabricantes. Microcontroladores Motorola e Intel. Microcontroladores PIC. Características específicas. Familias: gamas baja, media y alta.

III. Arquitectura de la gama baja. El reloj. Ciclos de instrucción. Registros de configuración y registro de estado. Reset.

IV. Organización de la memoria. Arquitectura Harvard. Memoria de datos. Memoria de instrucciones. Contador de programa. Modos de direccionamiento.

V. Temporizadores. Temporizador principal TMR0. Perro Guardián (WDT). Puertas de entrada y salida. Circuito de reset. Interrupciones. Causas. Registro de control de interrupciones.

VI. Repertorio de instrucciones. Características generales. Definición y clasificación de las instrucciones de la gama baja. Herramientas de programación, diseño y testeo.

VII. Arquitectura de la gama media. Puertas de entrada y salida. Módulo de tensión de referencia. Comparadores analógicos. Modulos Sample and Hold. Modulación por ancho de pulsos (PWM). Comunicaciones seriales. Convertidores A/D.



VIII. Arquitectura de la gama alta.
Características generales y especiales.
Arquitectura abierta.

4.4. PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

TPN1: Introducción al Compilador C y al PIC16F887.

- Configuración del entorno de desarrollo. Programas simples.
- Parpadeo de un LED usando rutinas de retardo.

TPN2: Manejo de Puertos:

- Leer el estado de un pulsador conectado a un pin del puerto B y encender un LED conectado a otro pin del mismo puerto.
- Implementar un contador binario en LEDs conectados al puerto B.

TPN3: Uso de Temporizadores:

- Configurar el temporizador TMR0 para generar una interrupción cada 1 segundo y hacer parpadear un LED.
- Utilizar el temporizador TMR1 para medir el tiempo transcurrido entre dos pulsaciones de un botón.

TPN4: Encendido de arreglos de diodos led en secuencias especificadas. Lectura de teclado y activación de salidas correspondientes.

TPN5: Manejo de un display de 7 segmentos. Salidas multiplexadas.

TPN6: Temporización. Manejo de interrupciones. Lectura y presentación de señales de pulsos.

4.5. PROGRAMA DE LABORATORIO (no se aplica)

4.6. PROGRAMA DE TALLERES

Taller 1: Uso de Temporizadores:

- Configurar el temporizador TMR0 para generar una interrupción cada 1 segundo y hacer parpadear un LED.
- Utilizar el temporizador TMR1 para medir el tiempo transcurrido entre dos pulsaciones de un botón.

Taller 2: Interrupciones:



- Implementar un sistema que use interrupciones externas (INT) para cambiar el estado de un LED cada vez que se presione un botón.
- Usar la interrupción del temporizador TMR0 para realizar una tarea periódica, como incrementar un contador.

PWM (Modulación por Ancho de Pulso):

- Configurar el módulo CCP para generar una señal PWM y controlar el brillo de un LED.
- Implementar un control de velocidad de un motor DC usando PWM.

Taller 3: PWM (Modulación por Ancho de Pulso):

- Configurar el módulo CCP para generar una señal PWM y controlar el brillo de un LED.
- Implementar un control de velocidad de un motor DC usando PWM.

Taller 4: Conversión A/D:

- Configurar el módulo ADC para leer un valor analógico de un potenciómetro.
- Mostrar el valor digitalizado en una serie de LEDs (bargraph).

Taller 5: Comunicación Serial:

- Configurar el módulo EUSART para enviar y recibir datos por UART.
- Implementar una comunicación serial con una PC y enviar los datos leídos de un sensor analógico.

Taller 6: Display de 7 Segmentos:

- Conectar un display de 7 segmentos y mostrar números del 0 al 9 en él.
- Implementar un contador ascendente y descendente en el display de 7 segmentos.

Taller 7: Display Inteligente LCD 16x2:

- Implementar un sistema para controlar un display inteligente Hitachi Hd44780 visualizando mensajes en sus 2 líneas.
- Crear un efecto de desplazamiento de texto (scrolling text) reloj en tiempo real y 8 caracteres definidos por el usuario.

Taller 8: Teclado Matricial:

- Conectar un teclado matricial 4x4 y leer las teclas presionadas.



- Implementar una pequeña calculadora que muestre el resultado en un display inteligente LCD de 16x2
- Diseño de un sistema de control de acceso basado en clave numérica de 4 dígitos utilizando un LCD inteligente y una cerradura electromecánica.

Taller 9: Sensores y Actuadores:

- Lectura de datos de un sensor de temperatura (como el LM35) y mostrar la temperatura en un display LCD.
- Control de un motor basado en la entrada de un potenciómetro o un sensor de distancia utilizando el driver L393D, tanto para motores de CD como paso a paso.

CRONOGRAMAS

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Práctica	TP 1	TP 2		TP 3										
Taller			Taller 1		Taller 2	Taller 3		Taller 4	Taller 5	Taller 6	Taller 7	Taller 8	Taller 9	
Parciales							Parcial 1							Parcial 2

5. BIBLIOGRAFIA

5.1. Bibliografía General

Hojas de datos y Notas de Aplicación de Microchip (disponible desde la página web www.microchip.com).

Myke Predko. "Programming and Customizing PICmicro Microcontrollers". Mc Graw Hill, 2000.

Sid Katzen. "The Quintessential PIC Microcontroller". Springer-Verlag, 2000

John Iovine. "PIC microcontroller Project Book". MC-Graw-Hill. 2000

Antonio J. Gil Padilla, Fernando Remiro y Luis Cuesta. Electrónica digital y microprogramable. Mc Graw Hill, 1997.



Thomas L. Floyd. Fundamentos de Sistemas Digitales. 7ma Ed. Prentice Hall. 2000.

José M. Angulo. Microprocesadores y microcontroladores 8085, MCS-51 y ST6. Ed. Paraninfo. 1993

José Adolfo González Vázquez. Introducción a los microcontroladores. Hardware. Software. Aplicaciones. McGraw-Hill. 1992

Christian Tavernier. Microcontroladores de 4 y 8 bits. Editorial Paraninfo. 1997.

5.2. Bibliografía Específica.

José Ma. Angulo Usategui, Ignacio Angulo Martinez. Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. 2da Ed. McGraw-Hill. 1999

E. Martin Cuenca, José Ma. Angulo Usategui, Ignacio Angulo Martinez. Microcontroladores PIC. La solución en un chip. Ed. Paraninfo. 2000

Michael Hordeski. Personal Computer Interfaces. McGraw-Hill. 1995

6. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

6.1. Aspectos pedagógicos y didácticos:

Clases teórico-prácticas. Talleres en laboratorio de computación usando el software MPLAB de Microchip. Taller en laboratorio electrónico usando un kit de entrenamiento para microcontroladores.

6.2. Actividades:

Exposición teórica breve, seguida de ejemplos de aplicación. Trabajos prácticos inmediatos donde se recurre a la formación de grupos, a la consulta áulica y a la asistencia del profesor sobre el desarrollo de las aplicaciones. Los trabajos de taller se realizan con un software de desarrollo para la prueba de los sistemas diseñados en clase. Además, se realizan prácticas sobre un kit de entrenamiento para la implementación de los sistemas diseñados en clase.

6.3. Cuadro sintético



Clase	Carga Horaria	Asistencia Exigida	No. De Alumnos estimado	A cargo de	Técnica más usada	Énfasis en	Actividad de los alumnos
Teórica	30%	80%	8	Prof. Asociado asignado	Exposición y ejemplos	Estructuras conceptuales	Apuntes. Interrogación y respuesta
Práctica	40%	80%	8	J.T.P. asignado	Problemas abiertos	Aplicaciones	Resolución de problemas
Taller	30%	100%	8	J.T.P. asignado	Diseño de sistemas	Destreza en herramientas de diseño	Construcción, programación y testeo

6.4. Recursos didácticos:

Libros, revistas, apuntes, computadoras, programas de aplicación.

Software de simulación MPLAB de Microchip.

Programador de microcontroladores. Software de programación.

Kit de entrenamiento y desarrollo para circuitos basados en microcontroladores PIC. La metodología de trabajar con estos elementos inicia al estudiante en las situaciones prácticas de su futuro ejercicio profesional.

7. EVALUACION

7.1. Evaluación diagnóstica: no se efectúa.

7.2. Se realizará una evaluación formativa en forma continua durante las partes o secciones prácticas de las clases.

7.3. Evaluaciones parciales:

Se realizarán dos evaluaciones parciales sobre los contenidos teóricos y la evaluación de las destrezas adquiridas, mediante el diseño de un sistema de aplicación.

7.3.1. Nómina de parciales:

Parcial No.1 Consideraciones generales sobre la arquitectura de los microcontroladores.



Parcial No.2 Solución de problemas generados en el manejo del lenguaje de programación C de los microcontroladores PIC.

7.3.2. Criterios de Evaluación:

Serán examinados los contenidos conceptuales y sus interacciones dinámicas. Procedimentalmente se usará la resolución de problemas abiertos, donde, sobre la base de estructuras aprendidas se deben solucionar situaciones nuevas. Se hará un seguimiento de las actitudes metodológicas que el estudiante usa para abordar la resolución de problemas de aplicación y confección de programas codificados.

7.3.3. Escala de Valoración:

La escala de valoración adoptada es de 0 a 10. 0 reprobado; 1, 2, 3, aplazado; 4, suficiente; 5, regular; 6, 7, bueno; 8, muy bueno; 9, distinguido; 10, sobresaliente.

7.4. Evaluación integradora:

Se realizará una evaluación integradora mediante el seguimiento del desempeño de los estudiantes en:

1. la presentación y aprobación de la carpeta de trabajos prácticos
2. la tarea de resolver problemas de aplicación, con la exigencia de presentar un trabajo final.

7.5. Autoevaluación.

Sobre el final del módulo se propone una encuesta con preguntas guías y respuestas abiertas, buscando la libre expresión del estudiante en el objetivo de evaluar las clases y el desempeño docente de los profesores.

7.6. Evaluación sumativa:

La evaluación sumativa se realizará promediando la nota efectiva de los dos parciales, la carpeta de trabajos prácticos, y el taller, considerando la clasificación definitiva de cada instancia.

7.6.2. Condiciones de regularidad:

Dos parciales aprobados, en cualquiera de sus instancias, con una nota mínima de cuatro y la presentación de la carpeta de trabajos prácticos.

7.7. EXAMEN FINAL



Universidad Nacional de Santiago del Estero
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



Individual, exposición oral. Se pondrá énfasis en los aspectos conceptuales y sus aplicaciones que mejor preparan para la futura actividad profesional.

7.8. EXAMEN LIBRE

Etapa práctica: Problemas y destreza en la utilización de las herramientas de desarrollo y los programas de simulación.

Etapa teórica: Semejante al examen final del alumno regular, debiéndose ser este escrito ajustado en todo al reglamento general de alumnos para examen libre.

.....
Apellido y Nombre del Prof. responsable de Asignatura