



E S P E

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Unidad de Desarrollo Educativo

PROGRAMA DE ASIGNATURA – SÍLABO –

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: MICROCONTROLADORES	CÓDIGO: ELEE24065	NRC:	NIVEL DE FORMACIÓN: SEGUNDA ETAPA	CRÉDITOS: 4
DEPARTAMENTO: ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	CARRERAS: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL; INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES; INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, REDES Y COMUNICACIÓN DE DATOS; INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN INSTRUMENTACIÓN		ÁREA DEL CONOCIMIENTO: SISTEMAS DIGITALES	
DOCENTE: ING. DANNY SOTOMAYOR	PERÍODO ACADÉMICO: MARZO 2013 – AGOSTO 2013		SESIONES/SEMANA:	
	FECHA ELABORACIÓN: 10/FEBRERO/2011		TEÓRICAS: 2H	PRACTICAS: 2 H
PRE-REQUISITOS: MICROPROCESADORES (ELEE24088)				
CO-REQUISITOS:				
DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA: <p>La asignatura de Microcontroladores es de naturaleza teórica y práctica, enfocada en el desarrollo de Sistemas Embebidos con microcontroladores de 8 bits, desde programación en lenguaje ensamblador hasta aplicaciones desarrolladas en lenguaje C. Se estudia las características de la arquitectura y funcionamiento del microcontrolador PIC 16F877, así como, la operación de sus módulos internos más importantes, programando aplicaciones para la gestión de recursos del PIC y la comunicación con diferentes periféricos, que conlleve a la solución de problemas en tiempo real para aplicaciones de control, instrumentación y otras.</p>				

UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:

GENÉRICAS:

1. Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de la investigación, métodos propios de las ciencias, herramientas tecnológicas y variadas fuentes de información científica, técnica y cultural con ética profesional, trabajo equipo y respeto a la propiedad intelectual.

ESPECÍFICAS:

1. Aplica técnicas de programación e implementa dispositivos electrónicos de última tecnología, para disminuir la dependencia tecnológica del país, cumpliendo normas internacionales para la documentación y la elaboración de sus diseños.

ELEMENTO DE COMPETENCIA:

Desarrolla aplicaciones electrónicas utilizando sistemas embebidos.

RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:

Desarrolla e implementa aplicaciones de control específicas mediante programación embebida sobre microcontroladores de 8 bits, utilizando lenguajes ensamblador y de alto nivel, que conlleve a la solución de problemas reales.

CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:

Esta asignatura corresponde a la segunda etapa del eje de formación profesional, que proporciona al futuro profesional una herramienta para el desarrollo de aplicaciones embebidas, utilizando programación en lenguajes de bajo y alto nivel sobre microcontroladores.

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE POR UNIDADES DE ESTUDIO

No.	UNIDADES DE ESTUDIO Y SUS CONTENIDOS	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
	Unidad 1:	Producto de unidad:
	INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES	CARACTERIZA CONCEPTOS BÁSICOS DE MICROCONTROLADORES
	Contenidos de estudio:	Tarea principal 1.1: Revisión y actualización de conceptos de Sistemas Digitales
	1.1 INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA	Tarea principal 1.2: Taller de semejanzas y diferencias entre Microcontroladores y Microprocesadores
	1.1.1 Microprocesadores y Microcontroladores	Tarea principal 1.3: Elaboración de un cuadro comparativo de las características de las familias de los Microcontroladores PIC.
	1.1.2 Arquitectura de los Microcontroladores	Tarea principal 1.4: Elaboración de diccionarios de definiciones de los conceptos básicos del PIC16F877A
	1.1.3 Sistemas embebidos	Tarea principal 1.5: Resolución de cuestionario sobre las características
	1.1.4 Evolución de Microcontroladores y Futuro	
	1.2 MICROCONTROLADOR MICROCHIP PIC 16F877A	
	1.2.1 Familias de Microcontroladores PIC	
	1.2.2 Características sobresalientes	
	1.2.3 RISC, Harvard, Pipeline	
	1.2.4 Distribución de Pines	
	1.2.5 Tipos de Memorias	
	1.2.6 Memoria de Programa - Paginación.	
	1.2.7 Memoria de datos	



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Unidad de Desarrollo Educativo

	<ul style="list-style-type: none"> - Bancos, Registros de Propósito General, y Específico 1.2.8 Contador de programa 1.2.9 Memoria de Pila 1.2.10 Direccionamiento directo e indirecto 1.2.11 Tipos de Reset 1.2.12 Modos de oscilación 1.2.13 Palabra de control 1.2.14 Periféricos I/O <ul style="list-style-type: none"> - Puertos A,B,C,D,E, Características 	<p>del PIC16F877A y manejo de registros.</p>
	<p>Unidad 2:</p> <p>PROGRAMACIÓN DE PUERTOS E INTERRUPTIONES</p> <p>Contenidos de estudio:</p> <p>2.1 PROGRAMACIÓN EN ENSAMBLADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Circuito Básico 2.1.2 Instrucciones (Simbología, Formato, Listado) 2.1.3 Ejercicios de programación en ensamblador (MPASM) 2.1.4 Entorno de desarrollo MPLAB IDE <ul style="list-style-type: none"> - Programación Assembly, Debugger (Simulación) - Grabación del PIC, ICSP (ICPROG) 2.1.5 Programación de Periféricos I/O, <ul style="list-style-type: none"> - Switches , Leds, Manejo de Teclado Matricial, LCD,Display, y otros <p>2.2 PROGRAMACIÓN DE INTERRUPTIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Operación básica de Interrupción <ul style="list-style-type: none"> - Estructura - Vector de interrupción 2.2.2 Interrupciones Externas por flanco y por nivel <p>2.3 TIMERS</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Timer 0, 1 y 2 <ul style="list-style-type: none"> - Modos de configuración - Estructura, Registros, Pre-escaladores y Post-escalador - Interrupciones 	<p>Producto de unidad:</p> <p>SIMULA E IMPLEMENTA CIRCUITOS PARA EL MANEJO DE PUERTOS DE I/O E INTERRUPTIONES DEL PIC16F877A</p> <p>Tarea principal 2.1: Ejercicios de programación básica en lenguaje ensamblador, configuración y operación de puertos de entrada y salida.</p> <p>Tarea principal 2.2: Ejercicios de programación de manejo de subrutinas de retardo y tablas indexadas</p> <p>Tarea principal 2.3: Ejercicios de programación y configuración de interrupciones externas.</p> <p>Tarea principal 2.4: Programación y manejo de LCD y teclado</p>
3	<p>Unidad 3:</p> <p>PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS AVANZADOS</p> <p>Contenidos de estudio:</p> <p>3.1 MÓDULOS AVANZADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1.2 Módulos CCPX <ul style="list-style-type: none"> - Modos de configuración : Captura, Comparación, y PWM - Estructura, Registros e Interrupción asociadas 3.1.5 Módulo Conversor A/D <ul style="list-style-type: none"> - Estructura, Registros, Interrupción, 	<p>Producto de unidad:</p> <p>SIMULA E IMPLEMENTA APLICACIONES QUE UTILICEN LOS MÓDULOS AVANZADOS DEL PIC16F877A</p> <p>Tarea principal 3.1: Ejercicios de programación de los Timer 0, 1, y 2 en sus diferentes modos de configuración y manejo de interrupciones correspondientes.</p> <p>Tarea principal 3.2: Desarrollo de programas que utilicen el conversor A/D y la transmisión serial asíncrona para realizar operaciones de RX y TX con el PC</p>

<p>3.1.4 USART - Modos Asíncrono RX/TX, Estructura, - Interrupciones,</p> <p>3.1.7 Módulo MSSP: SPI, I2C - Estructura, Registros, Interrupción</p> <p>3.1.8 Otros módulos - RTOS Real Time Operating System, Conceptos - Watch Dog Timer - Sleep - Memorias EEPROM y Flash</p> <p>3.2 MANEJO DE LENGUAJE C</p> <p>3.2.1 Introducción a la programación en C 3.2.2 Desarrollo de aplicaciones.</p> <p>3.3 OTROS MICROCONTROLADORES</p> <p>3.3.1 Atmel AVR 3.3.2 Motorola</p>	<p>Tarea principal 3.3: Desarrollo de programas que configuren los CCPX, en sus modos Captura, Comparación y PWM.</p> <p>Tarea principal 3.4: Desarrollo de proyectos que integre el manejo de transmisión I2C, ADC, CCP, LCD y Teclado</p> <p>Tarea principal 3.5: Ejercicios de programación básica en lenguaje C</p> <p>Tarea principal 3.6: Ejercicios de programación avanzada en lenguaje C</p> <p>Tarea principal 3.7: Elaboración en clase de un cuadro comparativo de las características de los Microcontroladores entre diferentes fabricantes</p> <p>Tarea principal 3.8: Requisitos para trabajo final</p>
---	---

3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			El estudiante debe
	A Alta	B Media	C Baja	
A. Aplicar conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.			X	Aplica conocimiento de manejo de protocolos de comunicación, sensores, y actuadores, para la implementación de aplicaciones.
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.				
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.	X			Diseña sistemas electrónicos de control de tiempo real, para solucionar problemas industriales a bajo costo.
D. Trabajar como un equipo multidisciplinario.				
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	X			Resuelve problemas de ingeniería utilizando microcontroladores de bajo costo y consumo de energía, de alta confiabilidad y rendimiento
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.				
G. Comunicarse efectivamente.			X	Expone los proyectos asignados y presenta informes escritos de acuerdo al formato establecido.
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.				
I. Comprometerse con el aprendizaje continuo.			X	Investiga diferentes alternativas de control de periféricos y manipulación de señales, para la implementación de aplicaciones.
J. Conocer temas contemporáneos.				
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la	X			Emplea Mplab, CSS C, y proteus, para la simulación y el desarrollo de aplicaciones

ingeniería.				con microcontroladores de 8 bits.
-------------	--	--	--	-----------------------------------

4. FORMAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Tareas			
Investigación	4	4	2
Lecciones			
Pruebas			
Laboratorios/informes	4	4	4
Evaluación conjunta teórica	4	2	2
Evaluación practica	4	4	4
Producto de unidad	2	4	6
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	2	2	2
Total:	20	20	20

5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la siguiente estructura:

- A través de preguntas y participación de los estudiantes el docente recuerda los requisitos de aprendizaje previos que permite al docente conocer cuál es la línea de base a partir del cual incorporará nuevos elementos de competencia, en caso de encontrar deficiencias enviará tareas para atender los problemas individuales.
- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la situación problemática.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.
- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas de redes eléctricas.
- Se buscará la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan prácticas de laboratorio para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias y el uso de simuladores de redes eléctricas pasivas y activas.
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.
- La evaluación cumplirá con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad.

El empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizará las siguientes herramientas: computador, proyector multimedia, y lenguaje de programación de bajo (MPLAB) y alto nivel (C) para Microcontroladores.
- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se emplearán en simulaciones de los microcontroladores, depuración de programas y búsqueda de información, utilizando el software: PROTEUS, MPLAB y Simulator.

6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO:

PRESENCIAL

VICERRECTORADO ACADÉMICO

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS ORIENTADORAS DEL CONTENIDO	CLASES PRÁCTICAS (Talleres)	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	Trabajo autónomo del estudiante
64	20	14	14	8	8	64

7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Microcontroladores: fundamentos y aplicaciones con PIC	Fernando E. Valdés Pérez, Ramón Pallás Areny	PRIMERA	2007	Español	Marcombo

8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Programación de microcontroladores PIC	Ibrahim Dogan	PRIMERA	2006	Español	Marcombo
Laboratorio de prácticas de microelectrónica	José María Angulo Esategui	SEGUNDA	2002	Español	McGraw Hill
Microcontrolador Pic16f84 : desarrollo de proyectos	Remiro, Fernando, López, Lucas F	SEGUNDA	2006	Español	Alfaomega

9. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMÁTICA DE LA LECTURA	PÁGINAS Y OTROS DETALLES
http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en010242	Manual PIC16F877A	<ul style="list-style-type: none"> PIC16F87XA Datasheet 10-bit A/D Converter (Mid-Range) Timer0 - PICmicro Mid-Range MCU Family Timer2 - PICmicro Mid-Range MCU Family USART - PICmicro Mid-Range MCU Family
http://techref.massmind.org/techref/microchip/language/cs.htm	PIC Micro Controller C/C++ Languages [en línea]	Manual de programación de PICC
http://www.ucontrol.com.ar/wiki/index.php?title=Categor%C3%ADa:Proyectos	Proyectos con Microcontroladores PIC	Proyectos varios
http://electronicapic.iespana.es/manual/asm_desde_cero.pdf	Manual de ASM	asm_desde_cero.pdf
http://www.forosdeelectronica.com/f24/usb-pic-18f2550-desarrollo-proyectos-asm-31415/	USB y PIC 18F2550 Desarrollo de proyectos en ASM	PIC 18F2550

Ing. Evelio Granizo
COORDINADOR ACADÉMICO
DEEE

Dr. Gonzalo Olmedo
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
DEEE