



Sílabo de Microcontroladores

I. Datos generales

Código	ASUC 00599			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	4			
Periodo académico	2021			
Prerrequisito	Circuitos y sistemas digitales			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	4

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene por propósito desarrollar en el estudiante capacidades de diseño y construcción de sistemas gobernados por microcontroladores.

La asignatura contiene: introducción a la arquitectura computacional. Introducción a la CPU (registros y códigos de condición). Modos de direccionamiento. Lenguaje ensamblador. Buses de datos. Interrupciones y eventos de tiempo real. Memorias. Entrada y salida serial. Entrada y salida analógica. Programación.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de diseñar y construir sistemas electrónicos gobernados por microcontroladores, pudiendo elegir con criterios de economía, funcionalidad y versatilidad cualquier modelo disponible en el mercado local e internacional, usando lenguajes de bajo y/o alto nivel para programarlos, según la necesidad del proyecto.

La presente asignatura contribuye al logro del resultado del estudiante:

- (a) Capacidad de aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas.
-



IV. Organización de aprendizajes

Unidad I Introducción y programación básica de microcontroladores		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de reconocer y describir la arquitectura y características de un microcontrolador y escribir programas de control básico de dispositivos de entrada/salida.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arquitectura de un microcontrolador. Arquitecturas Harvard y Von Neumann. ✓ Memoria RAM. Control mediante registros. ✓ Memoria de programa, ciclo de instrucción. ✓ Bits de configuración. ✓ Osciladores. Tipos y funcionamiento. ✓ Lenguaje C. Estructura de un programa, directivas, tipos de datos, variables, constantes, sentencias de control, etc. ✓ Puertos de E/S ✓ Control básico de E/S: manejo de LEDs, pulsadores, switches, etc. ✓ Grabación del programa en el microcontrolador. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce la arquitectura general de un microcontrolador, su estructura, funcionamiento y capacidades. ✓ Identifica las características y capacidades de un microcontrolador. ✓ Resuelve problemas básicos de control mediante microcontrolador. ✓ Escribe y depura programas básicos, los transfiere al microcontrolador y comprueba su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Practica y promueve la puntualidad y la responsabilidad en el cumplimiento de sus obligaciones. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Evalúa y valora la importancia de los microcontroladores en el contexto de aplicación de su carrera. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica Calificada 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cady, F. (2009) Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering. 2. s.l.: Editorial Oxford University. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo, J., Romero S, y Angulo I. (2006) Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. 2ª. Parte. PIC 16F87X y PIC 18FXXX. España: McGraw-Hill/Interamericana de España. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.microchip.com/design-centers/8-bit • http://www.aquihayapuntes.com/programacion-pic-en-c.html • https://www.mikroe.com/ebooks/microcontroladores-pic-programacion-en-c-con-ejemplos/introduction • http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39500a.pdf • http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/33023a.pdf 		



Unidad II Temporizadores y periféricos		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de describir el funcionamiento de los temporizadores y principales periféricos del microcontrolador, además de resolver problemas que hagan uso de dichos recursos elaborando los programas y circuitos necesarios.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de librería en lenguaje C. ✓ Generación de retardos mediante software. ✓ Temporizadores de 8 y 16 bits ✓ Comparadores analógicos. Aplicaciones con sensores analógicos. ✓ Módulo de generación de voltajes de referencia. Funcionamiento y aplicación con los comparadores. ✓ Displays LCD alfanuméricos. Presentación de información. Formateo de números. ✓ Convertidor Analógico-Digital. ✓ Módulo de comparación. ✓ Módulo de captura. Generación de señales PWM. Aplicaciones al control de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica y describe las características y aplicaciones de los temporizadores. ✓ Evalúa la utilidad, características, configuración y aplicaciones de los periféricos incorporados en el microcontrolador. ✓ Resuelve problemas de aplicación que requieren uso de temporizadores y otros recursos del microcontrolador. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interactúa armoniosa y solidariamente con sus compañeros y con el docente respetando ideas y opiniones ajenas. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Evalúa y valora la importancia de los recursos que ofrece el microcontrolador para solucionar problemas en el ejercicio de su carrera. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rúbrica de evaluación</i> 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cady, F. (2009) Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering. 2. s.l.: Editorial Oxford University. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo, J., Romero S, y Angulo I. (2006) Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. 2ª. Parte. PIC 16F87X y PIC 18FXXX. España: McGraw-Hill/Interamericana de España. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • https://unasguiasmas.com/2016/01/08/08-temporizador-de-16-bits-del-pic18f4550/ • http://microcontroladores-mrelberni.com/temporizador-contador-pic/ • http://microcontroladores-mrelberni.com/analogico-digital-pic/ • http://microcontroladores-mrelberni.com/modulo-ccp-pic-introduccion/ • https://www.unioviado.es/ate/alberto/TEMA6-CCPenPWM.pdf 		



Unidad III Interrupciones y otros recursos		Duración en horas	24
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de configurar y utilizar las interrupciones y otros recursos avanzado del microcontrolador para la solución de problemas de mayor complejidad.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interrupciones. Funcionamiento, tipos: externa, por temporizadores, por periféricos. Configuración y aplicaciones. ✓ Memoria EEPROM. Estructura, configuración, lectura y escritura. Aplicaciones. ✓ Watchdog timer. Aplicaciones como elemento de seguridad. ✓ Modo de bajo consumo. Aplicaciones en la optimización del uso de energía. Uso con el watchdog timer. ✓ Displays de 7 segmentos. Multiplexación de displays. ✓ Displays LCD gráficos. Creación de formas, fuentes y gráficos. ✓ Teclados matriciales. ✓ Control de motores: DC, AC, PaP, servomotores. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce las interrupciones y describe su utilidad, funcionamiento y aplicaciones. ✓ Utiliza dispositivos externos para interactuar con el usuario. ✓ Configura y programa el microcontrolador para controlar diferentes tipos de motores. ✓ Resuelve problemas que requieren de interrupciones y otros recursos avanzados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es tolerante, flexible y muestra actitud cooperativa en el trabajo colaborativo. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Evalúa y valora la importancia de utilizar recursos avanzados para la creación de soluciones a problemas relativos a su especialidad. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rúbrica de evaluación</i> 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cady, F. (2009) Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering. 2. s.l.: Editorial Oxford University. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo, J., Romero S, y Angulo I. (2006) Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. 2ª. Parte. PIC 16F87X y PIC18FXXX. España: McGraw-Hill/Interamericana de España. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • https://unasquiasmas.com/2015/09/25/07-interrupciones-externas-del-pic18f4550/ • https://controlautomaticoeducacion.com/microcontroladores-pic/interrupciones/ • http://edii.uclm.es/~miniasta/mc_pic_2.pdf • http://microcontroladores-mrelberni.com/interrupciones-con-el-pic/ • http://electgpl.blogspot.com/2017/09/sleep-y-wakeup-con-pic.html 		



Unidad IV		Duración en horas	24
Comunicaciones seriales con microcontroladores			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad el estudiante será capaz de configurar y programar el microcontrolador para realizar enlaces de comunicación serial en diferentes protocolos y estándares.		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicaciones seriales. Fundamentos y características. ✓ Modulo USART. Comunicación serial síncrona y asíncrona. ✓ Comunicaciones según el estándar RS-485. ✓ Bus I2C. Funcionamiento, características. ✓ Comunicaciones I2C con microcontrolador. ✓ Bus SPI. Funcionamiento, características. ✓ Comunicaciones SPI con el microcontrolador. ✓ Comunicaciones mediante módulos Bluetooth. ✓ Comunicaciones por puerto USB. Funcionamiento, configuración y aplicaciones. ✓ Desarrollo de proyectos de adquisición de datos y/o control, para seguridad, domótica, inmótica, automatización industrial, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Describe los fundamentos y características de las comunicaciones seriales. ✓ Configura y programa el microcontrolador para establecer enlaces de comunicación serial con sensores, actuadores y otros dispositivos. ✓ Realiza proyectos con microcontroladores para resolver problemas de diferente nivel de complejidad haciendo uso de todos los recursos y periféricos disponibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respeto y practica normas de seguridad e higiene en el aula y en el laboratorio. ✓ Es crítico, investigador y reflexivo en su rol como estudiante. ✓ Evalúa y valora la importancia de los microcontroladores en la formulación de soluciones a problemas de su entorno en el ejercicio de su carrera. 	
Instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rúbrica de evaluación</i> 		
Bibliografía (básica y complementaria)	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cady, F. (2009) Microcontrollers and Microcomputers: Principles of Software and Hardware Engineering. 2. s.l.: Editorial Oxford University. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angulo, J., Romero S, y Angulo I. (2006) Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. 2ª. Parte. PIC16F87X y PIC18FXXX. España: McGraw-Hill/Interamericana de España. 		
Recursos educativos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • http://microcontroladores-mrelberni.com/usart-pic-comunicacion-serial/ • https://www.makeelectronico.com/comunicacion-serial-uart-usart-rs232-pic18f4550/ • https://hetpro-store.com/TUTORIALES/i2c/ • http://picfernalía.blogspot.com/2013/04/comunicaciones-serie-spi.html • http://www.i-micro.com/pdf/articulos/usb_imicro.pdf • http://www.aquihayapuntes.com/indice-practicas-pic-en-c/comunicacion-usb-pic18f4550-utilizando-la-clase-cdc.html 		



V. Metodología

Los contenidos y actividades propuestos se desarrollarán aplicando metodologías activas y estrategias colaborativas, recuperando y aprovechando los saberes previos, promoviendo el análisis, la construcción de conocimientos y la evaluación permanente de los contenidos propuestos.

El docente utilizará recursos multimedia, reforzando la parte conceptual mediante el aula virtual. Las prácticas de laboratorio promoverán la participación activa de los estudiantes integrando equipos de trabajo. Los estudiantes elaborarán trabajos en equipo, estimulando la indagación y la investigación.

VI. Evaluación

VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

Rubros	Comprende	Instrumentos	Peso
Evaluación de entrada	Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura	Prueba objetiva	Requisito
Consolidado 1	Unidad I	Práctica Calificada	20%
	Unidad II	Rúbrica de evaluación	
Evaluación parcial	Unidad I y II	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Unidad III	Rúbrica de evaluación	20%
	Unidad IV	Rúbrica de evaluación	
Evaluación final	Todas las unidades	Prueba de desarrollo	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Todas las unidades	Aplica	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$