



A) CURSO

Clave	Asignatura
5670	Microcontroladores.

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	1	3	7	48

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:	VII				VI
Tipo (Optativa, Obligatoria)	Obligatoria				Obligatoria
Prerequisito:	Diseño de Sistemas Digitales				Diseño de Sistemas Digitales
Clasificación CACEI:	IA				IA

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

Aplicar los microcontroladores para resolver tareas de adquisición de datos, temporización, instrumentación, control y automatización programando el dispositivo en lenguajes ensamblador y C.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS



Unidad 1. Arquitectura de un microcontrolador		3 hrs.
Objetivo	Conocer la arquitectura básica de un microcontrolador	
Específico:		
	1.1 Estructura básica 1.2 Registros 1.3 Buses 1.4 Base de tiempo 1.5 Sistema de puertos 1.6 Memoria 1.7 Temporizadores 1.8 Convertidores analógico-digital 1.9 Sistemas de comunicación 1.10 Sistema de interrupciones 1.11 Canales de modulación de ancho de pulso (PWM)	
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	

Unidad 2. Lenguaje ensamblador y conjunto de instrucciones		6 hrs
Objetivo	Conocer el conjunto de instrucciones del microcontrolador y la programación en lenguaje ensamblador	
Específico:	ensamblador	
	2.1 Instrucciones de transferencia de datos 2.2 Instrucciones de bifurcación 2.3 Instrucciones aritméticas 2.4 Instrucciones lógicas 2.5 Ejemplos de programación	
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	



Unidad 3. Puertos de entrada/salida		4 hrs
Objetivo Específico:	Conocer la estructura de los puertos de entrada/salida de un microcontrolador y diseñar programas que los utilicen.	
3.1 Fundamentos 3.2 Estructura de los puertos de entrada/salida 3.3 Instrucciones para manejo de puertos de entrada/salida 3.4 Interconexión de periféricos de entrada/salida (pantallas, teclados, etc.) 3.5 Ejemplos de programación		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	

Unidad 4. Temporizadores		5 hrs
Objetivo Específico:	Conocer el sistema de temporización del microcontrolador para tareas de temporización y conteo y diseñar programas que utilicen los temporizadores.	
4.1 Fundamentos 4.2 Estructura de los temporizadores 4.3 Modos de operación 4.4 Ejemplos de programación (Ensamblador y C)		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	

Unidad 5. Interrupciones		8 hrs
Objetivo Específico:	Conocer el sistema de interrupciones del microcontrolador y diseñar programas que las utilicen.	
5.1 Fundamentos 5.2 Función de una interrupción 5.3 Rutina de servicio a la interrupción 5.4 Interrupciones externas 5.5 Interrupción por desbordamiento de los temporizadores 5.6 Ejemplos de programación (Ensamblador y C)		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	



Unidad 6. Módulación de ancho de pulso		4 hrs
Objetivo	Conocer el sistema de generación de patrones PWM y diseñar programas que utilicen esta función de los temporizadores.	
Específico:	Conocer el sistema de generación de patrones PWM y diseñar programas que utilicen esta función de los temporizadores.	
6.1 Fundamentos 6.2 Módulación de ancho de pulso (PWM) 6.3 Modos de operación 6.4 Ejemplos de programación (Ensamblador y C)		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	

Unidad 7. Comunicación serial (USART)		6 hrs
Objetivo	Conocer el protocolo de comunicación serial con el USART y diseñar programas que permitan comunicar al microcontrolador con otros dispositivos.	
Específico:	Conocer el protocolo de comunicación serial con el USART y diseñar programas que permitan comunicar al microcontrolador con otros dispositivos.	
7.1 Fundamentos 7.2 Terminología 7.3 USART 7.4 Ejemplo de programación (Ensamblador y C)		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	

Unidad 8. Conversión analógica-digital y digital-analógica		6 hrs
Objetivo	Conocer los procesos de conversión analógica-digital y digital-analógica y diseñar programas que permitan implementar un sistema de adquisición de datos.	
Específico:	Conocer los procesos de conversión analógica-digital y digital-analógica y diseñar programas que permitan implementar un sistema de adquisición de datos.	
8.1 Fundamentos 8.2 Conversión analógica a digital 8.3 Conversión digital a analógica 8.4 Ejemplos de programación (Ensamblador y C)		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	



Unidad 9. Comunicación serial (I2C/TWI)		6 hrs
Objetivo Específico:	Conocer el protocolo de comunicación serial I2C/TWI y diseñar programas que permitan comunicar al microcontrolador con otros dispositivos.	
9.1 Fundamentos 9.2 Terminología 9.3 Interfaz serial I2C/TWI 9.4 Ejemplo de programación (Ensamblador y C)		
Lecturas y otros recursos	Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual Microchip Studio	
Métodos de enseñanza	Exposición de conceptos teóricos. Ejercicios de aplicación. Simulación por computadora.	
Actividades de aprendizaje	Ejercicios de diseño de programas. Tareas y trabajos en equipo. Simulación por computadora.	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Exposición por parte del profesor
Resolución de problemas de programación
Proyectos de simulación
Aprendizaje orientado a proyectos

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer parcial <ul style="list-style-type: none"> Examen escrito 80% Actividades (tareas y proyectos de programación e implementación de sistemas con microcontroladores): 20% 	16 sesiones	Unidades 1, 2 y 3.	33.33 %
Segundo parcial <ul style="list-style-type: none"> Examen escrito 80% Actividades (tareas y proyectos de programación e implementación de sistemas con microcontroladores): 20% 	16 sesiones	Unidades 4, 5 y 6	33.33 %
Tercer parcial <ul style="list-style-type: none"> Examen escrito 80% Actividades (tareas y proyectos de programación e implementación de sistemas con microcontroladores): 20% 	16 sesiones	Unidades 7, 8 y 9	33.34 %
TOTAL ORDINARIO			100%
Examen Extraordinario	Semana 17 del semestre en curso	100% Examen	100% Temario
Examen a título	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario



Examen de regularización	De acuerdo a programación de Secretaría Escolar	100% Examen	100% Temario
Otras actividades académicas requeridas	Para acreditar el curso es necesario haber acreditado el laboratorio correspondiente. La calificación del laboratorio no forma parte de la evaluación del curso.		



G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

Microchip ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P megaAVR® Data Sheet
Atmel AVR 8-bit Instruction Set Manual

Textos complementarios

Muhamad Ali Mazidi, Sarmad Naimi, Sepehr Naimi, The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C, Second Edition, 2017.
Elliot Williams, AVR Programming: Learning to Write Software for Hardware, Maker Media, 2014.

Software

Microchip Studio