



SILABO MICROCONTROLADORES Y SISTEMAS EMBEBIDOS

I. DATOS GENERALES

1.1 Asignatura	: Microcontroladores y Sistemas embebidos
1.2 Código	: EE615
1.3 Condición	: Obligatorio
1.4 Pre -Requisito	: EE510, EE511
1.5 N° de Horas de Clase	: 05 (03Teoría, 02 Laboratorio)
1.6 N° de Créditos	04
1.7 Ciclo	VI
1.8 Semestre Académico	: 2022-B
1.9 Duración	: 17 semanas
1.10 Profesor	: MSC. ING. FERNANDO ANTONIO HOYOS RIVAS

II. SUMILLA

La asignatura de Microcontroladores y Sistemas Embebidos, es de naturaleza teórica y experimental, tiene el propósito de brindar al alumno conocimientos y habilidades para programar microcontroladores de diferentes familias y desarrollar aplicaciones relacionadas al diseño y la automatización. El contenido del curso comprende: Arquitectura del Microcontrolador, módulos de entrada y/o salida digital, estudio de los módulos UART, ADC, PWM, bus I2C e ISP, Temporizadores e interrupciones enmascarables y no enmascarables. Desarrollo de aplicaciones específicas con microcontroladores. La programación se realiza en lenguaje máquina y en lenguaje de alto nivel.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias Generales

Esta asignatura tiene como competencia general Razonamiento crítico, capacidad para innovar y usar tecnología basado en microcontroladores y Trabajo en equipo.

3.2 Competencias de la Asignatura

Analiza sistema de Ingeniería basados en sistema digital por microcontrolador y sistemas embebidos

COMPETENCIA ESPECÍFICAS CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA ESPECIFICA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Conoce la arquitectura interna del microcontroladores	Comprende el funcionamiento de la CPU y sus registros de propósito general.	Investiga en Internet y en la Biblioteca el funcionamiento de las partes del CPU.
Desarrolla programas en bajo y alto nivel para manejar puertos de E/S.	Realiza adecuadamente programas en lenguaje ensamblador y en lenguaje C para manejar puertos de E/S	Aprende adecuadamente la programación de los puertos de E/S.
Comprende los modos de operación y su programación de los módulos internos del microcontrolador	Elabora programas adecuadamente siguiendo un algoritmo eficiente para la programación de los módulos internos del microcontrolador	Investiga las hojas técnicas proporcionada por lo fabricantes para programar los módulos internos del microcontrolador.
Implementa un sistema computador de aplicación específica de mediana complejidad.	Desarrolla proyectos basado en un microcontrolador para mostrar una aplicación específica relacionada a la industria	Desarrolla el algoritmo adecuado e implementa proyectos de una aplicación específica relacionado a la realidad



IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

N° UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	DURACION EN SEMANAS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO
I	Arquitectura del microcontrolador y sistemas embebidos	3	4/4/2022	23/4/2022
II	Programación en alto nivel del microcontrolador de 8, 16b y 32 bits. Programación de puertos de E/S	5	25/4/2021	28/05/2022
III	Modos de Operación y programación de los módulos internos del microcontrolador	4	30/5/2022	25/6/2022
IV	Diseño y implementación del sistema digital basado en el microcontrolador y aplicación	4	27/6/2022	23/7/2022

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

I UNIDAD Estructura interna del microcontrolador. (Se hace uso de software para teleconferencia y software de simulación para laboratorio y video del tema)					
CAPACIDAD: Describe la estructura interna del microcontrolador					
SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	Introducción al uso de micro controladores de 8,16 y 32 bits Diferencia entre sistemas embebidos y microcontrolador. Arquitectura Harvard y Newman. laboratorio 01.1 –simulado	Describe con claridad la estructura interna del CPU Conoce las diferentes arquitecturas que tiene un microcontrolador UTILIZA SOFTWARE	Reconoce la importancia de la estructura interna y externa del microcontrolador Conoce el proceso de estructura de programa	Estructura la parte interna y sus características del microcontrolador Instala , configura software	5h (3T ,2P)
2	Mapa de Puertos E/S. Uso de directivas e instrucciones. Estructura de programas Programación desarrollada en lenguaje de bajo nivel y en C. Laboratorio simulado 01-2	Conoce el manejo de las herramientas de software y hardware para programar microcontroladores. Realiza la edición, compilación de programas Realiza programas de manejo de puertos de E/S	Valora la importancia de Hardware y software para desarrollar las aplicaciones con el microcontrolador	Instala el software para desarrollar los g m s , grabación y simulación	5h (3T ,2P)
3	fig ión e los p s de Entrada salida puerto Uso de ispositivos de entrada y salida: dswiches, pulsadores, leds,	Realiza programas básicos en assembler usando instrucciones para manejo de dispositivos de entrada y salida. Utiliza un programador para grabar un programa en la memoria flash del microcontrolador.	Reconoce la importancia de controlar dispositivos de entrada y salida con el microcontrolador	Desarrolla aplicaciones Controlado los puertos del microcontrolador	5h (3T ,2P)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

4	Programación de Puertos con resistencias pull up y dispositivos externos como display, motores, etc. Practica 01	Realiza la programación para activar las resistencias pull up. Maneja mediante instrucciones elementales un display y un motor DC	Entiende la importancia de manejar puertos con características especiales	Ejecuta el control de periféricos con programas en lenguaje C	5h (3T, 2P)
II UNIDAD INSTRUCCIONES DEL MICROCONTROLADOR Y DESARROLLO DE PROGRAMAS (Se hace uso de software para teleconferencia, software de simulación para laboratorio y videos del tema)					
CAPACIDAD: Describe las instrucciones del microcontrolador y desarrolla programas, al final de la unidad el alumno programa el procesador y realiza aplicaciones demostrando orden en formato digital					

SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	indicadores	TOTAL HORAS
5	Instrucciones de carga y de almacenamiento. Instrucciones de operaciones lógicas y aritméticas. Instrucciones de salto incondicional y condicional.	Realiza programas con instrucciones básicas de carga y almacenamiento Utiliza en los programas instrucciones lógicas y aritméticas Maneja las instrucciones de salto incondicional y condicional.	Entiende el uso de instrucciones de transferencia, operaciones aritméticas y lógicas	Implementa aplicaciones con instrucciones aritméticas, lógicas	5h (3T, 2P)
6	Instrucciones para manejo de arreglos Uso de instrucciones de control	Realiza programas utilizando arreglos y funciones.	Reconoce la importancia de programar con librerías y arreglos de funciones	Desarrolla sistemas de visualización de datos (LCD)	5h (3T, 2P)
7	Uso de librerías (Biblioteca) Manejo de dispositivos externos; Displays, motores y la o tec d	Elabora programas con instrucciones básicas para manejar display, motores, etc Programa las interrupciones del microcontrolador	Valora la importancia de controlar periféricos mediante algoritmos Entiende y valora la importancia del uso de	Desarrolla proyectos de control Programa aplicaciones con	5h (3T, 2P)
8	Interrupciones internas y externas			interrupciones del microcontrolador interrupciones externas	5h
8	Examen Parcial				

III UNIDAD : MODULOS INTERNOS DEL MICROCONTROLADOR (Se hace uso de software para teleconferencia, software de simulación para laboratorio y videos del tema)					
CAPACIDAD: Programa los módulos internos del microcontrolador					
SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

9	Configuración y programación del temporizador. Modos de operación de temporizador de 32 bits Pre escalador. laboratorio-04-simulado	Realiza la programación del temporizador del microcontrolador Ejecuta programas relacionados con el manejo de tiempos.	Reconoce la importancia de controlar tiempo utilizando el temporizador y también pulsos externos	Programa los timers del microcontrolador para desarrollar proyectos	5h (3T, 2P)
10	Descripción del convertidor Analógico/Digital. Configuración. Programación del convertidor A/D y aplicaciones. laboratorio 04-1 simulado	Realiza la programación del convertidor A/D del microcontrolador Ejecuta programas relacionados con el procesamiento de señales analógicas.	Reconoce la importancia del uso del ADC del módulo microcontrolador	Configura y programa al módulo ADC y sus aplicaciones en instrumentación	5h (3T, 2P)
11	Descripción del módulo PWM. Configuración y programación. Ejemplos de aplicación laboratorio 05-simulado	Realiza la programación del manejo del módulo PWM del microcontrolador Ejecuta programas relacionados con el control de servomecanismos.	Valora y reconoce la importancia de programar, configurar, el módulo PWM, modulo captura	Desarrolla el control de periféricos utilizando los módulos PWM	5 (3T, 2P)

IV UNIDAD Comunicación serial asíncrona (Se hace uso de software para teleconferencia , software de simulación para laboratorio y videos del tema)
CAPACIDAD: Describe la comunicación serial asíncrona

SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
12	Descripción del módulo serial Trama de la comunicación serial. Descripción del UART (síncrona/asíncrona).	Describe las características del módulo serial del microcontrolador Describe una trama de comunicación serial	Valora la importancia del uso del módulo USART	Realiza aplicaciones con el modulo USART	5h (3T, 2P)
13	laboratorio simulado 06 UART. Receptor y UART Trasmisor Modos de operación y programación. desarrollo de proyecto	Elabora programas para manejar el UART Realiza aplicaciones de manejo de periféricos externos con el módulo UART	Reconoce la importancia de utilizar comunicaciones con el módulo USART	a lla proyectos	5h (3T,2P)
14	investigación formativa Aplicaciones inalámbricas: uso del módulo bluetooth. desarrollo de proyecto	Realiza la programación para la comunicación serial entre el microcontrolador y el módulo bluetooth	Valora la importancia de comunicaciones inalámbricas	Desarrollar proyecto final (virtual)	5h (3T,2P)
15	investigación formativa Manejo de periféricos externos. Aplicaciones en la industria. Sustentación de proyecto de formación formativa	Realiza programas para manejar dispositivos externos, usando la tecnología actual existente.	Reconoce la importancia del microcontrolador dsPIC en la industria	Presenta proyecto final de la asignatura (simulación y presentación virtual)	5h (3T,2P)



SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
16	Examen Final				5h
17	Examen Sustitutorio				5h

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo-Interactivo con ayuda de material audiovisual, con participación activa del estudiante.
- Método de aprendizaje con rubricas para cada unidad para comprobar si están aprendiendo.
- Planteamiento de un trabajo grupal que será desarrollado bajo la supervisión del profesor.
- Aprendizaje Colaborativo, Disertación

VI. RECURSOS Y MATERIALES

Equipos:

- Computadora personal, Software de teleconferencia (Zoom y Google.meet)
- Osciloscopio Virtual , Generador de señales Virtual , Modulo digital Virtual (proteus)

Materiales:

- Libros digitales y Manuales técnicos
- Separatas teóricas
- Guías de Laboratorio
- Software de simulación:
MPLABX, X16C, PIC C
ATMEL STUDIO 7.
Microchip Studio for AVR

VII. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

VIII EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.



El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF = (PP+PL+EP+EF+I)/5$$

Dónde:

PP = Promedio de prácticas calificadas - Virtual (de unidades de aprendizaje)

PL = Promedio de laboratorios virtuales (se considera proyectos simulados)

EP = Examen parcial -virtual

EF = Examen final-virtual

I= investigación formativa

PF = Promedio final del curso

IX. FUENTE DE CONSULTA

9.1 Bibliográficas

1. Ibrahim Dogan, "Programación de microcontroladores PIC". Marcombo.SA. 1ra.edición, 2007.
2. Jose M. Angulo "Microcontroladores DSPIC: Diseño practico de aplicaciones". S.A. McGraw-Hill.España.1ra. Edición, 2006
3. Gustavo Galeano, "programación de sistemas Embebidos en C",Alfa Omega. 1ra.Edicion.2007
4. Joe Pardue. "C programming for microcontrollers : featuring ATMEL's AVR butterfly and the free WinAVR compiler". Knoxville, TN : Smiley Micros, 2005.
5. Daniel Lewis. Fundamental of embedded software with the ARM Cortex-M3
6. Zenón Cucho.Manual de Laboratorio de Sistemas Digitales. PUCP.2005
7. Felipe Santiago, "Los microcontroladores AVR de Atmel". Ed. Reina Ortiz Escamilla. Mexico,2012
8. Juan Clavijo, "Diseño y simulación de sistemas microcontrolados en lenguaje C", Colombia, 2011
9. Richard Barnett, Sara Cox " Embedded C Programming and the Atmel AVR". 2da, edición.2006

9.2 Páginas electrónicas

www.microchip.com

www.Atmel.com