

SÍLABO
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES II

ÁREA CURRICULAR: SISTEMAS DIGITALES

CICLO: VIII

SEMESTRE ACADÉMICO: 2017-II

- I. CÓDIGO DEL CURSO** : 09015808050
- II. CRÉDITOS** : 05
- III. REQUISITOS** : 09014807050 Arquitectura de Computadores I
- IV. CONDICIÓN DEL CURSO** : Obligatorio

V. SUMILLA

El curso es de naturaleza científico – aplicativo, se inicia con el estudio de las diferentes arquitecturas de los microcontroladores. Se estudian también las características de sus principales recursos periféricos integrados como son: temporizadores, contadores, controladores de interrupción, conversores A/D, interfaz periférica serial, puertos de comunicación serial asíncrona, generadores PWM y módulos de captura y comparación. Se realizará una revisión de los microcomputadores embebidos y se desarrollarán aplicaciones en el módulo Raspberry Pi 3.

Aplicaciones de los microcontroladores en diferentes áreas: telecomunicaciones, control industrial, electrónica de consumo, etc. Se utilizan las diferentes herramientas de hardware y software para la construcción de programas tanto en bajo nivel (lenguaje Ensamblador) como alto nivel (lenguaje ANSI C). Se realizan implementaciones de algoritmos de aplicaciones prácticas de sistemas embebidos.

Los tópicos se desarrollan en las siguientes unidades de aprendizaje: I. Los Microcontroladores y su arquitectura II. Programación en ANSI C para Microcontroladores III. Sistemas IoT y embebidos IV. Procesamiento de imágenes en el módulo Raspberry Pi

VI. FUENTES DE CONSULTA:

Bibliográficas

- Salas Arriarán, Sergio. (2015) "Todo sobre sistemas embebidos. Arquitectura, programación y diseño de aplicaciones prácticas con el PIC18F". Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
- Brey, B. B. (2008). "Applying PIC 18 microcontrollers: architecture, programming, and interfacing using C and Assembly". Columbus, OH: Pearson Prentice Hall.
- Bohmer, Mario (2012) "Beginning Android ADK with Arduino". Estados Unidos: Apress First Edition
- Upton, E; Halfacree G. (2014) Raspberry Pi User Guide, 2nd edition. John Wiley & Sons.

VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: LOS MICROCONTROLADORES Y SUS RECURSOS INTERNOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Reconocer y describe a un microcontrolador, su arquitectura y aplicaciones.
- Seleccionar el modelo y tipo de microcontrolador de acuerdo a las necesidades de la aplicación.
- Desarrollar programas de mediana complejidad en lenguaje ANSI C
- Reconocer y describir los principales recursos del microcontrolador.
- Usar adecuadamente rutinas de retardo y Timers

PRIMERA SEMANA

Primera sesión

Evolución de los sistemas digitales. Introducción a los microcontroladores. Principales fabricantes. Diferentes aplicaciones en base a microcontroladores en la industria.

Características de los microcontroladores de 8 bits. Herramientas de hardware y software. Microcontroladores PIC. Gama de familias de Microchip.

Segunda sesión

Arquitectura del microcontrolador. Lenguaje ANSI C. Conjunto de instrucciones. Instrucciones con literales. Instrucciones de acceso a memoria. Instrucciones de control de flujo. Instrucciones de manipulación de bits. Registros de función especial. Registro STATUS. Tiempo de ejecución de las instrucciones. Simulación de programas. Puertos de entrada/salida. Registros TRIS, PORT. Manipulación de pulsadores y LEDs. Uso del software MPLAB X y Proteus.

SEGUNDA SEMANA

Primera sesión

Construcción de bucles. Retardos por software. El concepto de interrupción. Configuración de una interrupción. El Timer 0 y su interrupción por desbordamiento. Interrupción externa.

Segunda sesión

Manejo de displays de siete segmentos. Rutinas de retardo. Simulación de aplicaciones Proteus e implementación física. Diseño de un visualizador basado en displays de siete segmentos.

TERCERA SEMANA

Primera sesión

Aplicaciones con lenguaje ANSI C. Las variables de punto flotante. Estructuras y Uniones. Directivas del preprocesador.

Segunda sesión

Práctica calificada 1.

UNIDAD II: RECURSOS DE ADQUISICIÓN Y COMUNICACIÓN DE DATOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Emplear las interrupciones internas y externas como herramienta clave en la programación de aplicaciones específicas.
- Programar, utilizando el lenguaje ANSI C, soluciones a problemas de ingeniería con microcontroladores.
- Diseñar sistemas con microcontroladores usando la mayoría de sus periféricos e interfaces de comunicación entre el microcontrolador, la computadora y dispositivos periféricos.

CUARTA SEMANA

Primera sesión

El Convertidor Analógico-Digital. Frecuencia de muestreo. Teorema de Nyquist. Registros de configuración ADCONx. Manejo del multiplexor analógico. Configuración de los pines de digitales a analógicos. Voltajes de referencia. Rutinas de conversión.

Segunda sesión

Aplicaciones prácticas de conversión binario-BCD para presentación de los resultados en displays de siete segmentos. El sensor de temperatura LM35.

Laboratorio N°1: Diseño de un sistema de monitoreo de temperatura haciendo uso del sensor LM35, displays de siete segmentos y módulo ADC.

QUINTA SEMANA

Primera sesión

Puerto de comunicación serial asíncrono (UART). Buffer de transmisión y recepción. Registros de control TXSTA, RCSTA. Generación de velocidad de comunicación. Rutinas para la transmisión de datos. Envío de cadenas de caracteres. Manejo de aplicación terminal.

Segunda sesión

Diseño de un sistema de monitoreo de señales analógicas* haciendo uso del módulo ADC y comunicación serial hacia la PC.

SEXTA SEMANA

Primera sesión

El concepto de la señal PWM. Aplicaciones. Control de un Servomotor. El módulo CCP, registro CCP1CON. Configuración del periodo y Duty Cycle.

Laboratorio N°2:

Diseño de una interfaz de control de un Servomotor mediante el computador utilizando el puerto RS232.

Segunda sesión

Práctica calificada 2.

SÉPTIMA SEMANA

Primera sesión

La comunicación serial síncrona SPI. Conceptos básicos, aplicaciones y tipos de componentes periféricos. Control de un reloj en tiempo real RTC.

Segunda sesión

El bus I²C. Características. El protocolo de comunicación. Funciones del maestro y del esclavo. Análisis de los tipos de periféricos I²C.

Comentado [DP1]: Memorias EEPROM
Sensor inercial (IMU)

OCTAVA SEMANA

Examen Parcial

UNIDAD III: SISTEMAS IOT (INTERNET OF THINGS) Y EMBEBIDOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Describir los principios de un sistema IoT
- Diseñar sistemas basados en el ESP8266 para desarrollar aplicaciones IoT
- Describir y configurar el módulo Raspberry Pi

NOVENA SEMANA

Primera sesión

Microcontroladores y microcomputadores para sistemas embebidos, el Arduino, el Raspberry Pi, el ESP8266, el PSoC

Segunda sesión

Arquitectura de un sistema IoT, interfaces de comunicación, protocolos IP.

Laboratorio N°3:

Diseño de aplicaciones básicas con el ESP8266.

DÉCIMA SEMANA

Primera sesión

Presentación de trabajos y asignación de los proyectos de fin de curso.

Segunda sesión

Práctica calificada 3.

UNDÉCIMA SEMANA

Primera sesión

Descripción del módulo Raspberry Pi 3. Configuración inicial del dispositivo. Instalación de paquetes de software. Configuración de acceso remoto vía RDP y SSH. Configuración de carpetas compartidas.

Segunda sesión

Desarrollo de aplicaciones básicas. Manejo de eventos de teclado y mouse. Manejo de pines digitales GPIO. Manejo de periféricos de comunicación serial.

Laboratorio N°3: Diseño de aplicación básica de interfaz física con el módulo Raspberry Pi 3.

DUODÉCIMA SEMANA

Primera sesión

Manipulación de matrices y conversión de datos. Operaciones para el procesamiento digital de imágenes.

Segunda sesión

Depuración remota mediante computadora. Aplicación básica de procesamiento digital de imágenes con el módulo Raspberry Pi 3

UNIDAD IV: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES EN EL MÓDULO RASPBERRY PI 3

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Reconocer las funciones disponibles en la librería OpenCV
- Desarrollo de aplicaciones específicas para el procesamiento de imágenes

DECIMOTERCERA SEMANA

Primera sesión

Introducción a OpenCV. Manipulación de matrices y conversión de datos. Filtrado y mejora de imágenes.

Segunda sesión

Aplicación básica de procesamiento de imágenes vía OpenCV.

Laboratorio N°4: Aplicación básica de mejora de imágenes con interfaz gráfica de usuario.

DECIMOCUARTA SEMANA

Primera sesión

Tópicos del manejo de funciones de la librería OpenCV y del módulo Raspberry Pi 3.

Segunda sesión

Práctica calificada 4

DECIMOQUINTA SEMANA

Primera sesión

Asesoramiento de los proyectos de fin de curso.

Segunda sesión

Presentación de los proyectos finales del curso.

DECIMOSEXTA SEMANA

Examen Final

DECIMOSÉPTIMA SEMANA

Entrega de promedios finales y acta del curso.

VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL

a. Matemática y Ciencias Básicas	0
b. Tópicos de Ingeniería	5
c. Educación General	0

IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

- **Método Expositivo – Interactivo.** Comprende la exposición del docente y la interacción con el estudiante.
- **Método de Demostración – ejecución.** Se utiliza para ejecutar, demostrar, practicar y retroalimentar lo expuesto.

X. MEDIOS Y MATERIALES

Equipos: Computadoras, módulo de desarrollo basado en el PIC18F4550, Depurador PICKIT 3, multímetro, osciloscopio digital, módulo Raspberry Pi 3 con accesorios, y Tablet o Smartphone.

Materiales: Microcontroladores, acondicionadores de señales, sensores (diversos según proyecto), dispositivos electrónicos genéricos, cables, pelacables, alicates de corte y de punta, un soldador y cable RS232 o USB serial.

XI. EVALUACIÓN

El promedio final (PF) se obtiene del modo siguiente:

$$PF = (2 \cdot PE + EP + EF) / 4$$

$$PE = ((P1 + P2 + P3 + P4 - MN) / 3 + W1 + PL) / 3$$

$$PL = (Lb1 + Lb2 + Lb3 + Lb4) / 4$$

Donde:

EP = Examen parcial escrito

EF = Examen final escrito
PE = Promedio de evaluaciones
P = Práctica calificada escrita.
MN= Menor nota
W1= Proyecto final del curso
PL = Promedio de laboratorios calificados
Lb = Notas de laboratorios calificados.

XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados para el programa de ingeniería electrónica (Outcomes) se establece en la tabla siguiente:

K = clave R = relacionado Recuadro vacío = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	R
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	K
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	R
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	R
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	R
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	R
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	R
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	K

XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a) **Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
3	2	2

b) **Sesiones por semana:** Tres sesiones.

c) **Duración:** 7 horas académicas de 45 minutos

XIV. PROFESOR DEL CURSO

Ing. David Ponce Enríquez

XV. FECHA

La Molina, agosto de 2017.