



DATOS DE IDENTIFICACIÓN

MATERIA:	Programación basada en Arduino				
CENTRO ACADÉMICO:	CIENCIAS BÁSICAS.				
DEPARTAMENTO ACADÉMICO:	SISTEMAS ELECTRÓNICOS.				
PROGRAMA EDUCATIVO:	CURSO DE FORMACION DICIPLINAR				
AÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS:	2023	SEMESTRE:	N/A	CLAVE DE LA MATERIA:	N/A
ÁREA ACADÉMICA:	HARDWARE.		PERIODO EN QUE SE IMPARTE:	INTERSEMESTRAL JUNIO-AGOSTO 2023	
HORAS SEMANA T/P:	5/10		CRÉDITOS:	N/A	
MODALIDAD EDUCATIVA EN LA QUE SE IMPARTE:	PRESENCIAL		NATURALEZA DE LA MATERIA:	N/A	
ELABORADO POR:	LARP				
REVISADO Y APROBADO POR LA ACADEMIA DE:	Sistemas electrónicos en tiempo discreto		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	2023	

DESCRIPCIÓN GENERAL

Se trata de un curso teórico-práctico intersemestral para profesores, que contribuye en la formación del área de Sistemas embebidos usando como plataforma de desarrollo la plataforma Arduino y la programación en lenguaje C. En este curso se brinda al estudiante un panorama de conocimientos y habilidades en el manejo y programación de periféricos internos y externos, desarrollando habilidades en la creación y configuración de interfaz de periféricos externos como LEDs, potenciómetros, sensores, LCDs, etc. Este curso sirve como base para algunas de las materias de Programación orientada a las carreras de ingeniería en general.

OBJETIVO (S) GENERAL (ES)

Al finalizar el curso, el estudiante aplicará los conceptos de programación en C dirigida a los sistemas embebidos y su interfaz con sensores, actuadores e interfaces gráficas electrónicas, con autonomía, creatividad, trabajo en equipo y responsabilidad social con conciencia que promueva el bienestar del hombre.

OBJETIVOS PARTICULARES

- El estudiante conocerá las características de hardware del entorno Arduino.
- El estudiante dominará la interfaz de programación de la plataforma Arduino.
- El alumno implementará sistemas de adquisición de datos y convertidores analógico-digital y digital-analógico.
- El alumno conocerá y aplicará protocolos de comunicación serial I2C, SPI, UART.
- El estudiante aplicará la medición de diferentes sensores.
- El estudiante realizará interfaces con periféricos externos.

UNIDAD TEMÁTICA I: INTRODUCCION AL ENTORNO DE ARDUINO (5 HORAS)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE



		CONSULTA
<p>Al término de la unidad él(la) alumno(a):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocerá las características generales y las consideraciones específicas de las tarjetas de desarrollo más importantes Arduino. 2. Identificará los pines y sus funciones especiales. 3. Conocerá y desarrollará programas en el entorno de programación 4. Realizará programas que tengan acceso de lectura y escritura en memorias internas. 5. Creará un proyecto en C 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introducción 2 Características de Arduino UNO, MICRO, MEGA y DUE. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Características generales. 2.2 Consideraciones específicas. 3 Distribución de pines y funciones especiales. 4 Instalación del software y hardware requeridos. 5 Introducción al entorno de programación. <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Desarrollo y configuración de programas y proyectos 5.2 Creación de programas de ejemplo 6 Programación de datos en memorias RAM, ROM y EEPROM y sus características. 7 Creación de un proyecto en C. 	B1 – B5

UNIDAD TEMÁTICA II: PERIFERICOS DEL SISTEMA EMBEBIDO (25 HORAS)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
<p>Al término de la unidad él(la) alumno(a):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizará programas de configuración y aplicación de pines entrada/salida. 2. Aplicará el concepto de interrupciones externas en la creación y configuración de programas. 3. Conocerá y aplicará los conceptos de la conversión AD y DA en la creación, configuración y programación de proyectos. 4. Aplicará el conocimiento adquirido del manejo de temporizadores y generadores PWM para el control de motores de CD. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Pines de entrada de entrada/salida de propósito general GPIO. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Configuración como salidas y LEDs 1.2 Configuración como entradas y botones 1.3 Pull-ups 1.4 Ejercicios 2 Interrupciones externas <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Configuración y ejemplos 2.2 Motores de pasos 2.3 Ejercicios 3 Pantallas de texto LCD 4 Teclado matricial 5 El Sensor DHT22 6 Conversión analógica – digital. <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Conceptos de conversión AD y DA 6.2 Características del convertidor AD 6.3 Creación y configuración de programas que utilizan el convertidor ADC, MQ135 y potenciómetros 6.4 Ejercicios 7 Timers y PWM <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Configuración y programación de TIMERS 	B1 – B5



	<p>7.2 Concepto y configuración de PWM</p> <p>7.3 Drivers y Motores de D.C.</p> <p>7.4 Características de salida analógica y buzzers</p> <p>7.5 Ejercicios</p>	
--	--	--

UNIDAD TEMÁTICA III: PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN (20 HORAS)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
<p>1. Conocerá y aplicará los conceptos de comunicación USART en la creación, configuración y programación de proyectos junto con dispositivos bluetooth.</p> <p>2. Conocerá y aplicará los conceptos de comunicación SPI en la creación, configuración y programación de proyectos junto con pantallas LCD ILI9341.</p> <p>3. Conocerá y aplicará los conceptos de comunicación I2C en la creación, configuración y programación de proyectos junto con un sensor inercial MPU9250 o pantallas OLED</p> <p>4. Creará un proyecto usando periféricos</p>	<p>1 Protocolo de comunicación serial USART</p> <p>1.1 Conceptos de la comunicación USART</p> <p>1.2 Conversión USB – UART (COM) y la comunicación PC-Arduino</p> <p>1.3 Creación y configuración de programas que utilizan USART y bluetooth</p> <p>1.4 Otros módulos de comunicación UART como GPS (GNSS) y/o Módulos de comunicación celular (Datos) SIM.</p> <p>1.5 Ejercicios</p> <p>2 Protocolo de comunicación serial SPI</p> <p>2.1 Conceptos de la comunicación SPI</p> <p>2.2 Creación y configuración de programas que utilizan SPI y la pantalla LCD ILI9341</p> <p>2.3 Uso de sistemas RFID como el MRFC522</p> <p>2.4 Ejercicios</p> <p>3 Protocolo de comunicación serial I2C</p> <p>3.1 Conceptos de la comunicación I2C</p> <p>3.2 Creación y configuración de programas que utilizan I2C y el MPU9250.</p> <p>3.3 Otros módulos de comunicación I2C como pantallas OLED y sensores.</p> <p>3.4 Ejercicios</p> <p>Creación de un proyecto con periféricos en Arduino</p>	<p>B1 – B5</p>

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

1. Con el apoyo de la bibliografía seleccionada, el maestro expondrá de manera oral los temas establecidos por el programa.
2. Para auxiliarse en la exposición el profesor utilizará medios gráficos y computacionales que se encuentren al alcance.
3. El alumno realizará ejercicios que reafirmen los conocimientos adquiridos.
4. Se podrán utilizar técnicas como Aprendizaje Basado en Proyectos, casos, etc.

*En caso de no aplicar algún elemento, escribir **N/A**

Código: FO-030200-13
Revisión: 02
Emisión: 13/12/11



RECURSOS DIDÁCTICOS

Exposiciones verbales por parte del profesor	_____	(X)
Exposiciones verbales por parte del alumno	_____	(X)
Realización de trabajos por parte del alumno	_____	(X)
Realización de lecturas por parte del alumno	_____	(X)
Desarrollo de prácticas extra-clase	_____	(X)
Desarrollo de estudios de campo por parte del alumno	_____	(X)
Desarrollo de prácticas de laboratorio.	_____	(X)
Desarrollo de un proyecto integrador	_____	(X)

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación diagnóstica se realizará con un cuestionario para explorar el aprendizaje afectivo alcanzado por los alumnos en los cursos previos que son base a la materia, identificando las debilidades y fortalezas del grupo para poder determinar los alcances del curso.

La evaluación motivadora se realizará en base a prácticas de laboratorio y estudios de casos que permitan al alumno comprobar los progresos con respecto a los objetivos del curso.

La evaluación formativa se llevará a cabo a través del seguimiento y la retroalimentación permanente a las participaciones y producciones generadas por el estudiante.

Criterio / Parcial	Porcentaje	Componentes
1° Teórico-práctico.	25%	Examen. Tareas, Exposiciones, Investigaciones, Ejercicios • Prácticas.
2° Teórico-práctico.	25%	Examen. Tareas, Exposiciones, Investigaciones, Ejercicios. • Prácticas.
3° Teórico-práctico.	25%	Examen. Tareas, Exposiciones, Investigaciones, Ejercicios • Prácticas.
Proyecto final (práctico).	25%	• Proyecto integrador.
Formato para entrega de reportes: Portada, introducción, justificación, objetivo, marco teórico, material, desarrollo (cálculos, figuras, circuitos, fotos, simulaciones...), observaciones, conclusiones y referencias.		

La evaluación sumativa se dará en términos a las siguientes condiciones:

- La calificación de cada parcial se integra de actividades sumativas.



- El proyecto final se calificará en equipo

FUENTES DE CONSULTA

BÁSICAS:

1. Arduino-home (official): <https://www.arduino.cc/>
2. Arduino for beginners, E. Thorpe, digital, 2019
3. Arduino project Handbook, M. Geddes, No starch press, 2016
4. Ultimate Guide for Arduino Sensors Modules, R Santos, S Santos, digital, 2015
5. Arduino Step-by-Step projects, R Santos, S Santos, digital, 2020

COMPLEMENTARIAS:

6. AVR RISC Microcontroller Handbook, C Kuhnel , Ed. Newnes 1998, 1st Edition
7. Hojas de datos del μ C ATmega328 (página en internet microchip.com).