

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Secretaría de Extensión Social y Cultural

Programa de Formación y Capacitación Laboral

SISTEMAS ELECTRÓNICOS y ARDUINO

2019

1. DENOMINACION DE LA PROPUESTA:

SIETMAS ELECTRÓNICOS y ARDUINO

2. DESTINATARIOS

Personas con interés en profundizar los conocimientos y destrezas en el campo de la electrónica analógica como digital avanzada, diseño de prototipos utilizando CAD.

Arduino es una plataforma desarrollo electrónico open source basado en un software y hardware flexible y fácil de usar. Arduino puede percibir el entorno en el que se ejecuta mediante la lectura de una variedad de sensores y puede interactuar con el entorno utilizando luces, control de motores, y otros actuadores.

Serán requisitos de ingreso:

Tener aprobado los estudios correspondientes al ciclo básico de la educación secundaria o su equivalente y poseer conocimientos básicos de electrónica.

3. ALCANCE DE LA PROPUESTA

El estudiante de **SISTEMA ELECTRÓNICO y ARDUINO** al concluir el curso estará capacitado y formado para:

- Analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos que aparecen en los circuitos electrónicos.
- Aplicar conceptos teóricos (leyes y teoremas eléctricos fundamentales) y realizar los cálculos necesarios para el análisis de circuitos eléctricos analógicos y digitales.
- Realizar mediciones de las magnitudes electrónicas analógicas fundamentales, utilizando los instrumentos adecuados y los elementos auxiliares más apropiados en cada caso.
- Analizar funcionalmente circuitos electrónicos analógicos y digitales, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Operar diestramente las herramientas e instrumental utilizado en las operaciones de verificación, sustitución de componentes en circuitos electrónicos.
- Diseño y ejecución de circuitos utilizando CAD.
- Se enseñará a utilizar las hojas de datos de todos los componentes para trabajar de forma óptima, y al mismo tiempo enseñará los conceptos fundamentales de electrónica para iniciarse en el diseño de circuitos impresos.
- Implementación y programación básica en Arduino y aplicaciones en domótica.

Por otro lado la propuesta incluye como valor el capital humano que junto a las capacidades antes descriptas favorecerán al alumno a insertarse laboralmente en áreas relacionadas a la electrónica y además brindarle la capacidad de tener una base curricular sólida que le permita progresar en áreas más específicas y avanzadas de la electrónica.

Propuesta	Duración	Carga Horaria
SISTEMAS ELECTRÓNICOS y ARDUINO	16 Semanas	224 Horas Cátedras

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Debido al incremento de la demanda de personal capacitado, se piensa en la presente propuesta como alternativa para satisfacer la misma, posibilitando al cursante trabajar en relación de dependencia, en forma independiente y posibilita aquellos que quieran capacitarse como una especialización práctica.

Por todo lo antes mencionado creemos que es importante contar con una capacitación destinada a cubrir necesidades de personas con distintas capacidades que buscan formarse para insertarse en el mercado de trabajo, mejorando con esto sus posibilidades de inclusión social.

5. OBJETIVOS

5.1. Generales:

El curso es de corta duración, intensivo y de carácter formativo con desarrollo teórico-práctico, proveyendo una sólida base conceptual sobre componentes más utilizados en circuitos básicos, la arquitectura de Arduino, dispositivos de memoria y de entrada / salida, algoritmos y lenguaje de programación, sistemas de ayuda para el desarrollo con los modernos circuitos con Arduino, aplicaciones a la domótica.

Que el estudiante logre formarse en saberes y destrezas relacionados con la electrónica, generando posibilidades de inserción del mercado laboral como en forma independiente.

6.2. Específicos:

- Profundizar el conocimiento de la electrónica y las leyes que la rigen.
- Conocer los dispositivos y elementos que se utilizan en los circuitos electrónicos de mediana complejidad.
- Calcular y resolver problemas de diseño de circuitos electrónicos.
- Utilizar las herramientas e instrumental disponible para el diseño y síntesis de circuitos.
- Aprender a desarrollar sobre lenguaje Arduino.
- Lograr interactuar con el mundo externo utilizando aplicaciones de Arduino.
- Comprender como comunicarnos con la computadora y otros Arduinos utilizando el puerto serial.

- Evaluar el estado actual de la tecnología.
- Conocer y entender funcionamiento de los distintos componentes y señales más utilizadas en electrónica.
- Conocer y entender la estructura, funcionamiento e integración de un sistema con un microcontrolador moderno, Arduino.
- Conocer y manejar el repertorio de instrucciones, la memoria y los periféricos de Arduino.
- Conocer y manejar las herramientas de ayuda para el desarrollo con un Arduino.
- Evaluar y diseñar aplicaciones básicas utilizando componentes electrónicos discretos y circuitos integrados.
- Conocer y manejar herramientas en diseños gráfico CAD.

6.3. Sugerencias Didácticas:

- Estimular al alumno al desarrollo creativo de proyectos referidos a la utilización de microcontroladores.
- Propiciar la investigación mediante la búsqueda y selección de los temas en base a los contenidos vistos.
- Diseñar prácticas para que el alumno las desarrolle en el laboratorio y solicitar el informe correspondiente.
- Estimular la participación en clase.
- Promover la solución de problemas referentes con temas vistos en clase.
- Estimular la formación de comunidades de aprendizaje (trabajo en equipo).
- Propiciar el uso de los manuales.
- El trabajo concreto con la utilización de microcontroladores que debe servir para la reflexión respecto de los aspectos funcionales más generales del control.
- Se recomienda cuando se aborden técnicas específicas incorporar la visión comparativa y evolutiva de los procesos, poniendo énfasis en los cambios tecnológicos que impliquen la implementación de microcontroladores y en las modificaciones de los perfiles laborales requeridos, *en función de los cambios en los procesos de producción.*

6. a) CONTENIDOS Generales.

Electrónica Analógica

- Semiconductores
 - Resistencias lineales y no lineales
 - Optoelectrónica.
 - Tiristor

Diacs y Triacs
Fuentes de alimentación variables y conmutadas
Motores paso a paso
Circuitos de aplicación

Electrónica Digital

- Circuitos Combinacionales
Funciones lógicas básicas
Codificadores, decodificadores. Displays
Multiplexores y de multiplexores.
- Circuitos Secuenciales
Biestables asincrónicos
Biestables sincrónicos
Biestables sincrónicos activados por flancos
Registro de desplazamiento
Convertidor digital analógico D / A
Convertidor analógico digital A / D
Circuitos integrados de funciones especiales

Arduino

- Lenguaje de programación C++, Arduino UNO, Circuitos con Arduino y Aplicaciones
- Hardware Arduino.
- Software Arduino.
- Lenguaje Arduino.
- Librerías Arduino.
- Entradas y salidas.
- Sensores.

b) CONTENIDOS Procedimentales:

- Diseño
Diseño de sistemas sencillos aplicados a distintos procesos productivos.
- Análisis
Análisis de tipos de programación.
- Modelización y uso
Programación de algunos controladores con Arduino y modelos funcionales de distintos procesos de control y en domótica.

c) CONTENIDOS Actitudinales:

- Interés por conocer los principios que explican el comportamiento de los diferentes tipos de algoritmos y tecnologías.
- Valoración de los avances obtenidos en la tecnología de los microcontroladores.
- Capacidad para tomar decisiones en la utilización de diferentes diseños a implementar.
- Curiosidad y responsabilidad.

7. CRITERIOS DE EVALUACION, ESCALAY CONDICIONES DE APROBACION.

Formas de Evaluación

- Evaluaciones escritas teórico-prácticas de las unidades.
- Revisión y análisis de los trabajos de los alumnos para comprobar los materiales que han ido "produciendo" a lo largo del cuatrimestre.
- Informe y/o notas en relación a los trabajos prácticos realizados correspondientes a los contenidos que se evalúan.

8.1. Criterios Generales de Evaluación

- Individual: por medio de la participación en clase, del interés demostrado, de pruebas escritas, de trabajos prácticos de laboratorio y de la responsabilidad puesta de manifiesto.
- Grupal: por medio del comportamiento, tareas en equipo, informes grupales realizados.
- Oral: durante el desarrollo de la clase, con preguntas e interrogantes sobre la unidad.
- Actitudinal: de la observación del desempeño de los alumnos en el trabajo en aula taller, participación en clases, ayuda a sus compañeros, aprovechamiento del tiempo, aprecio y cuidado de los materiales de trabajo propios y de los existentes en la escuela (componentes, equipos, instrumentos, etc.), disciplina, esfuerzo y perseverancia, respeto al personal y a las normas del taller y responsabilidad en las tareas asignadas.
- Trabajos complementarios: Tareas de búsqueda e investigación designadas extra-clase y consulta de material bibliográfico.

Criterios de Evaluación en función de los contenidos

- Considerando los objetivos y contenidos marcados para esta propuesta académica, los criterios de evaluación que se van a seguir son los que nos van a permitir evaluar la capacidad del alumno para:
- Analizar funcionalmente circuitos electrónicos analógicos y digitales, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.

Analizar funcionalmente circuitos electrónicos realizados con dispositivos analógicos y/o digitales y sus periféricos asociados, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.

Realizar, con precisión y seguridad, medidas en circuitos analógicos y digitales, utilizando el instrumento adecuado y los elementos auxiliares más apropiados en cada caso.

Diagnosticar averías en circuitos electrónicos analógicos y digitales básicos y equipos de aplicación general, empleando procedimientos sistemáticos y normalizados en función de distintas consideraciones.

8.2 Escala según RESOLUCIÓN C.S. U.N.L. Nº: 223/06:

Nota (*)	Valoración
De 1 a 5	Insuficiente
6	Suficiente
7	Bueno
8	Muy Bueno
9	Distinguido
10	Excelente

* Con Nota de 1 a 5 el alumno no aprueba.

8.3 Condiciones de Aprobación:

La condición de **Regularidad** de los cursantes se acredita con un 80 % de asistencias.

8. ESTRUCTURA DEL CURSO

Propuesta	SISTEMAS ELECTRÓNICOS y ARDUINOS
Cupo	10 Alumnos
Duración Curso	1 Cuatrimestre - 16 semanas
Días y detalle del cursado	Lunes de 19.15 a 22.00 hs. Teoría: 4 hs. 1 Docente Martes de 19.15 a 22.00 hs. Teoría y Práctica: 4 hs. 2 Docentes Miércoles de 19.15 a 22.00 hs. Teoría y Práctica : 4 hs. 1 Docente Jueves de 19.15 a 20.40 hs. Teoría y Práctica : 4 hs. 1 Docente
Horas cátedras de cursado	14 horas semanales

9. MATERIALES

9.1. Material Impreso:

Apuntes de cátedra. Láminas pedagógicas del área. Diagramas de circuitos. Hojas de datos de componentes y de diferentes fabricantes.

10.2. Material Digital:

Presentaciones PowerPoint, vídeos, DVDs, CDs, animaciones, simulaciones para PC., etc. Sitios web relacionados con el área, foros y blogs de electrónica.

10.3. Bibliografía:

Equipo Susaeta, "Iniciación a la electrónica", Susaeta Ediciones, S.A. 1. ed.(07/1994)
Figliera B; Robert Knoerr, Francisco Palomera Abegón, "MONTAJES PARA INICIARSE EN ELECTRÓNICA", Marcombo, S.A. 1a ed., 1a imp.(05/1999)
Gajski Daniel. "Principios de diseño digital", Ed. Prentice–Hall. (1997).
Gómez Gómez Manuel, "Electrónica General. (Ciclos Formativos: Grado Medio)", Ra-Ma Editorial, S.A. 1a ed., 1ª imp.(05/2006)
Hayes J.P. "Introducción al diseño lógico digital". Ed. Addison–Wesley. (1996).
Hermosa Donate Antonio, "Electrónica digital fundamental", Marcombo, S.A. 3a ed., 1a imp.(03/2004)
Hermosa Donate Antonio, "ELECTRÓNICA DIGITAL PRÁCTICA", Marcombo, S.A. 1. ed.(07/1995)

Hermosa Donate Antonio, "Principios de electricidad y electrónica I : electricidad básica general", Marcombo, S.A. 3a ed., 1ª imp.(10/01/2009)
 ICB Editores, "Electrónica digital", Interconsulting Bureau, S.L. (ICB EDITORES), 1a ed., 1a imp.(03/2012)
 Lloris, A. Prieto. "Diseño lógico", Ed. Mc Graw–Hill. (1996).
 Mena Rodríguez J.M. ; C. Quintano Pastor; P. L. Díez Muñoz, "Prácticas de electrónica analógica", Ediciones Universidad de Valladolid. 1a. ed. , 3a. imp.(09/1995)
 San Miguel, Pablo Alcalde, "Electrónica general", Ediciones Paraninfo. S.A. 2a ed, 1a imp.(2011).
 Santiago Emilio. [et al.] Acha Alegre, "Electrónica digital: teoría, problemas y simulación", Ra-Ma Editorial, S.A. 1a ed., 1ª imp.(01/2012)
 Zbar Paul; Albert Paul Malvino; Michel A. Miller, "Prácticas de electrónica", Marcombo, S.A. 4a ed., 1a imp.(10/2001)
Electrónica 2° edición. Paraninfo Pablo Alcalde San Miguel
Arduino curso práctico de programación. Alfa Omega. Óscar Torrente Artero.

10.4. Webgrafía:

<http://www.elektor.es/> Recursos de todas las áreas de electrónica.
<http://www.onsemi.com> Página con hojas de datos de cualquier dispositivo semiconductor.
<http://www.comunidadelectronicos.com> Gran variedad de esquemas electrónicos, aportando la explicación de su funcionamiento y los valores de los componentes necesarios para implementarlos.
<http://jas.eng.buffalo.edu> Además de los estudios teóricos, esta página emplea imágenes animadas para simular el comportamiento de los dispositivos semiconductores.
<http://ece-www.colorado.edu/~bart/book/> Página de apuntes sobre los principales dispositivos semiconductores, incluye ejercicios.
<http://ecee.colorado.edu/~bart/book/intro.htm> funcionamiento de los diferentes dispositivos semiconductores.
<http://www.unicrom.com/circuitos.asp> circuitos de electrónica para montar.
<http://www.ifent.org/me.htm> el mundo de la electrónica. Datasheet de componentes.
<http://www.electronicafacil.net/tutoriales/> foros de electrónica, circuitos, tutoriales, datasheets, noticias, efemérides.
<https://conceptodefinicion.de/arduino/>

10.2 Prácticos

- Los alumnos realizarán distintos los modelos durante el cursado, aplicando distintas técnicas en el transcurso el programa.
- **Estos modelos podrán se retirados previo abono de las cuotas correspondientes.**

10. RECURSOS

- Pizarrones o pizarras, tizas o fibrones según corresponda.
- Proyector.
- Componentes y elementos suficientes para montar los diversos circuitos propuestos:
 - Resistencias, condensadores, diodos, transistores, circuitos integrados, etc.
 - Placas de montaje rápido, Protoboard.
- Transparencias, vídeos, diapositivas, CD-ROM, etc., que se pueden obtener de los fabricantes de componentes o circuitos, así como los aparatos para reproducir dichos medios.
- Catálogos de componentes en los que figuren fotografías, dibujos, características, etc.
- Instrumentación general y específica, como son:
 - Multímetros analógicos.
 - Multímetros digitales.
- Fuentes de alimentación reguladas y estabilizadas.

- Osciloscopios digitales.
- Frecuencímetros y generador de funciones
- Inyector lógico.

•EQUIPAMIENTO REQUERIDO:

- 4 (cuatro) Placas Arduino Uno Mega 328 R3
- 4 (cuatro) Gabinete Acrílico transparente para Arduino Uno Mega 328 R3.
- 4 (cuatro) Sensor de efecto Hall A3144.
- 4 (cuatro) Sensor digital DS18B20
- 4 (cuatro) Sensor LM35
- 4 (cuatro) Sensor de Humedad relativa y temperatura DH11
- 4 (cuatro) Módulo sensor de movimiento infrarrojo HCSR501
- 4 (cuatro) Módulo sensor de sondo Micrófono regulable.
- 4 (cuatro) Sensor ultrasónico de distancia HC-sr05.
- 4 (cuatro) Módulo detector sensor de calidad de aire Mq135.
- 4 (cuatro) Display 16x2 compatible con Arduino uno

11. PLANIFICACIÓN

12.1 Por CONTENIDOS GENERALES:

- **Introducción**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Nivelación de conceptos básicos.

CONTENIDOS:

Repaso de las leyes fundamentales de Teoría de los Circuitos: Ley de Ohm, 1º y 2º ley de Kirchoff.

Repaso de las características de las gráficas Tensión-Corriente de los Resistores, Diodos y Transistores bipolares (BJT).

Repaso de los componentes pasivos dependiente de la frecuencia: Capacitores e Inductores.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Cálculos de Impedancias en circuitos serie y paralelo. Ejemplos de aplicación.

- **Resistencias lineales y no lineales**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Que el alumno sea capaz de conocer la dependencia de los parámetros resistivos con otros parámetros físicos, como ser temperatura, luz, etc. y utilizarlas en el diseño de circuitos

CONTENIDOS:

Descripción Básica de las Resistencias no lineales: NTC, PTC, VDR, LDR

Funcionamiento y utilidad práctica de cada componente

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Trabajos prácticos propuestos para el aula taller:

Someter a las NTC y PTC a diferentes temperaturas, medir sus resistencias y compararlas con el modelo matemático.

Someter a las VDR a diferentes niveles de tensión, medir su resistencia y compararla con el modelo matemático.

Exponer a las LDR a diferentes niveles de iluminación, medir sus resistencias y compararlas con el modelo matemático.

Realizar un Interruptor Crepuscular.
Realizar un Termostato Electrónico.
Realizar un auto seguidor de Luz

- **Optoelectrónica.**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Que el alumno sea capaz de conocer la variaciones en la característica Tensión-Corriente de los diodos y transistores con la luz visible y la luz infrarrojo (IRED), utilizarlas en diseño de circuitos.

CONTENIDOS:

Descripción Básica Fotodiodos y Fototransistores

Funcionamiento y utilidad práctica de estos componentes y de los Optoacopladores

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Trabajos prácticos propuestos para el aula taller:

Realización un Display de 7 segmentos.

Accionamiento de Relay con optoacoplador.

- **Elementos de la Electrónica Básica**

Resistores. Descripción básica. Funcionamiento. Usos prácticos.

Capacitores. Descripción básica. Funcionamiento. Usos prácticos.

Semiconductores. Descripción básica. Funcionamiento. Usos prácticos.

Diodos. Descripción básica. Funcionamiento. Usos prácticos.

Transistores. Descripción básica. Funcionamiento. Usos prácticos.

Circuitos integrados. Descripción básica. Funcionamiento. Usos prácticos.

- **Fuentes de Alimentación regulada, variables y conmutadas**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Que el alumno sea capaz de conocer las características ventajas y desventajas de las Fuentes de Tensión Conmutadas con Frecuencia Propia, diseñarlas y construir las según las especificaciones de diseño.

CONTENIDOS:

Descripción Básica de las Fuentes de Alimentación Conmutadas.

Principio de Funcionamiento y usos.

Convertidor directo. Convertidor indirecto. Convertidor híbrido.

Control de Frecuencia Conmutada: Control de frecuencia fija, control de frecuencia variable.

Comportamiento de arranque. Funcionamiento estable.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Trabajos prácticos propuestos para el aula taller:

Construcción de una Fuente de Tensión Conmutada.

- **Electrónica Digital**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Que el alumno sea capaz de:

- Usar correctamente la simbología y la tabla de verdad de las compuertas lógicas especiales.
- Deducir el funcionamiento de circuitos realizados con compuertas lógicas especiales.
- Conocer el campo de aplicación de cada tipo de compuerta especial.

- **Arduino**

Ítems Generales:

- Definición de Arduino
- Por qué usar Arduino - Hardware de Arduino Leonardo
- Descarga de IDE e instalación del Arduino
- Descripción y utilización del Sketch.
- Plataformas complementarias Entradas Salidas y sus características
- Modelos de Arduino disponibles – Primeros ejercicios.
- Operadores y control de flujo - Funciones - Ejercicios
- Ejercicios prácticos
- Sensores y multímetro.
- Circuitos Lógicos
- Contador Decimal - PWR – Modulación por ancho de pulso - Comunicación serie - Manipulación de puertos – Operadores con bits - Suma y resta de números binarios.

Ítems Específicos:

- 1 Arquitectura básica de un sistema mínimo de computadora
 - 1.1 Conceptos, tipos y aplicación de: Memorias, Unidad Aritmética Lógica, Unidades de Control, Dispositivo de entrada/salida y Canales
- 2 Microprocesadores aplicados a Arduino
 - 2.1 Desarrollo y clasificación de los microprocesadores
 - 2.2 Arquitectura básica
 - 2.2.1 Interna
 - 2.2.1.1 Mapas de memoria
 - 2.2.1.2 Unidad Aritmética Lógica
 - 2.2.1.3 Registros
 - 2.2.1.4 Canal (Bus)
 - 2.2.2 Externa (Terminales)
 - 2.3 Lenguajes de programación
 - 2.3.1 Modos de direccionamiento
 - 2.3.2 Subrutinas
 - 2.3.3 Interrupciones
 - 2.3.4 Manejo de cadenas
- 3 Interfaces en Arduino
 - 3.1 Tipos, características y aplicación de Optoacopladores
 - 3.2 Tipos, características y aplicación de convertidores A/D y D/A (en circuitos integrados)
 - 3.3 Periféricos
 - 3.3.1 Paralelo
 - 3.3.1.1 Arquitectura interna
 - Registros, diagrama a bloques
 - Programación
 - 3.3.1.2 Arquitectura Externa (terminales)
 - 3.3.1.3 Aplicación
 - 3.3.2 Serial
 - 3.3.2.1 Arquitectura interna
 - Registros (diagrama a bloques)

- Programación
 - 3.3.2.2 Arquitectura Externa (terminales)
 - 3.3.2.3 Aplicación
- 4 Arduino
 - 4.1 Desarrollo y clasificación de los microcontroladores.
 - 4.2 Arquitectura Básica
 - 4.2.1 Arquitectura interna
 - 4.2.1.1 Mapa de Memoria
 - 4.2.1.2 Registros
 - 4.2.1.3 ALU
 - 4.2.1.4 Canales(bus)
 - 4.2.2 Arquitectura Externa (terminales)
 - 4.3 Programación
 - 4.3.1 Modos de direccionamiento
 - 4.3.2 Interrupciones
 - 4.3.3 Subrutinas
 - 4.3.4 Manejo de periféricos internos del microcontrolador
 - 4.4 Aplicaciones

12.2 Planificación SEMANAL:

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CALENDARIO	CONTENIDOS DESAGREGADOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	RECURSOS DIDACTICOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACION
	Semana 1					
	Semana 2					
	Semana 3					
	Semana 4					
	Semana 5					

	Semana 6					
	Semana 7					
	Semana 8					
	Semana 9					
	Semana 10					
	Semana 11					
	Semana 12					
	Semana 13					
	Semana 14					
	Semana 15					
	Semana 16	Revisión contenidos del Cuatrimestre				