



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería  
 Área: Automatización

(Programa del año 2016)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Programación y Desarrollo con Microcontroladores I	Téc. Univ. en Aut. Ind. Or. I	010/08	2016	1° cuatrim.DESF

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
LARREGAY, GUILLERMO OMAR	Prof. Responsable	JTP Exc	40 Hs
PINNA GONZALEZ, LUIS FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatr. Desfa

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2016	18/11/2016	15	90

### IV - Fundamentación

Debido a la importancia cada vez mayor de la automatización y la electrónica dentro de la industria, es necesario que el alumno tenga una base de conocimientos en la utilización y desarrollo de sistemas automáticos. En este campo, cada vez existen más productos que incorporan un microcontrolador con el fin de aumentar sustancialmente sus prestaciones, reducir su tamaño y coste, mejorar su fiabilidad y disminuir el consumo.

Además de la automatización industrial, la informática es otra área de aplicación intensa de esta tecnología, donde se utilizan cientos de microcontroladores por cada microprocesador empleado. Finalmente, cabe destacar el uso de microcontroladores en campos tan diversos como la fabricación de automotores, electrodomésticos, telefonía celular, etc.

La programación de microcontroladores permite al alumno conocer estos dispositivos en detalle, y su inclusión dentro de un circuito le da la posibilidad de adquirir nociones básicas de electrónica digital aplicada a problemas particulares. Para la construcción de prototipos prácticos, se hace uso del software para la programación y el grabado de microcontroladores, el cual también soporta herramientas para simular y depurar los desarrollos.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivos generales:

Adquirir conocimientos de programación básica de microcontroladores.  
 Adquirir la capacidad de diseñar un automatismo con un microcontrolador.  
 Reforzar y aplicar los conceptos adquiridos en temas de electrónica digital.

Objetivos específicos:

Programar placas de desarrollo Arduino en lenguaje C.  
Armar un circuito electrónico de aplicación para placas Arduino.  
Resolver problemas completos de automatización con Arduino.

## **VI - Contenidos**

### **1) Revisión de conceptos de electrónica digital y analógica**

- 1.1) Conexión de componentes discretos y semiconductores.
- 1.2) Cálculos de magnitudes eléctricas.
- 1.3) Operaciones lógicas y aritméticas.

### **2) Introducción a los microcontroladores**

- 2.1) Descripción de los microcontroladores, particularmente de la plataforma Arduino.
- 2.2) Prestaciones y características.
- 2.3) Entorno de desarrollo.
- 2.4) Programación y puesta en marcha del programa.

### **3) Introducción a la programación en lenguaje C para Arduino**

- 3.1) Tipos de datos, sistemas de numeración.
- 3.2) Variables y constantes, ámbito de las variables.
- 3.3) Estructura del programa, funciones y subrutinas.
- 3.4) Condicionales y bucles, estructuras.

### **4) Placas de desarrollo Arduino**

- 4.1) Características de las diferentes familias.
- 4.2) Comunicación por puerto serie virtual.
- 4.3) Entradas y salidas digitales.
- 4.4) Entradas y salidas analógicas.
- 4.5) Temporizaciones y contadores.

### **5) Desarrollo de aplicaciones**

- 5.1) Técnicas de programación.
- 5.2) Características del entorno de Arduino, conexión con entornos alternativos.
- 5.3) Librerías adicionales: Control de motores, displays LCD, teclados, etc.
- 5.4) Armado de prototipos en placas experimentales.

### **6) Desarrollo de un automatismo con microcontroladores (Proyecto)**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

- 1) Revisión de conceptos de electrónica digital y analógica
- 2) Revisión bibliográfica: Plataforma Arduino
- 3) Práctico 1: Entorno de desarrollo y programación básica
- 4) Práctico 2: Programación en lenguaje Arduino
- 5) Práctico 3: Aplicaciones y uso de librerías
- 6) Proyecto integrador

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para acceder a la condición de regular el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Acreditar al menos el 80% de asistencia a las clases.
- Tener aprobada la totalidad de los trabajos prácticos, los cuales deberán ser presentados en tiempo y forma.
- Aprobar con 50% o más la totalidad de las evaluaciones parciales prácticas o sus correspondientes recuperatorios.

- Aprobar el proyecto final de la materia antes de la fecha de finalización del cuatrimestre.

Para acceder a la promoción el alumno deberá cumplir con los requisitos de regularidad más el siguiente:

- Aprobar con 70% o más la totalidad de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus correspondientes recuperatorios.
- Para la aprobación de la asignatura en condición de regular se deberá aprobar un examen final teórico-práctico con temas tomados al azar del contenido de la asignatura.

Para aprobar la asignatura en condición de libre, el alumno tendrá que:

- Entregar la totalidad de los trabajos prácticos resueltos correctamente antes del examen.
- Presentar y aprobar el día del examen un proyecto similar a los elaborados en clase
- Aprobar un examen teórico-práctico, de igual manera que los alumnos regulares.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Guía de usuario de Arduino. Rafael Enriquez Herrador (2009)
- [2] Arduino Programming Notebook. Brian W. Evans (2011) - traducción por J.M. Ruiz Gutierrez
- [3] Referencia del Lenguaje Arduino. Sitio web oficial ([www.arduino.cc](http://www.arduino.cc))

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] El lenguaje de programación C. Kernighan & Ritchie. Editorial Prentice-Hall.
- [2] Notas de aplicación. Microchip.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Objetivos generales:

- Adquirir conocimientos de programación básica de microcontroladores.
- Adquirir la capacidad de diseñar un automatismo con un microcontrolador.
- Reforzar y aplicar los conceptos adquiridos en temas de electrónica digital.

Objetivos específicos:

- Programar placas de desarrollo Arduino en lenguaje C.
- Armar un circuito electrónico de aplicación para placas Arduino.
- Resolver problemas completos de automatización con Arduino.

## **XII - Resumen del Programa**

- 1) Revisión de conceptos de electrónica digital y analógica
- 2) Introducción a los microcontroladores
- 3) Introducción a la programación en lenguaje C para Arduino
- 4) Placas de desarrollo Arduino
- 5) Desarrollo de aplicaciones
- 6) Desarrollo de un automatismo con microcontroladores (Proyecto)

## **XIII - Imprevistos**

La asignatura finaliza en la fecha de finalización de cuatrimestre establecida en el calendario académico, y las actas de regulares y promocionales se cargan ese mismo día.

En caso de existir alguna razón de fuerza mayor que impida el dictado normal de algunas clases, se implementará un aula virtual a través del sistema Claroline, donde se cargarán los materiales de estudio necesarios. Además se atenderán consultas mediante el mismo sistema, o por email.

## **XIV - Otros**