



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

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 31/03/2025 23:20:00)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Programación y Desarrollo con Microcontroladores II	TEC.UNIV.EN AUTOMAT.IND.O I	10/08	2024	2° cuatrim.DESF

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
LARREGAY, GUILLERMO OMAR	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
OVIEDO, DOMINGO DARIO	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
PINNA GONZALEZ, LUIS FEDERICO	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
ZANON, JORGE NICOLAS	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 - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatr. Desfa

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2025	24/06/2025	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

Analizar problemas de automatización para determinar la factibilidad de soluciones utilizando microcontroladores.

Diseñar sistemas automáticos completos basado en microcontrolador para resolver problemas de automatización.

Desarrollar productos autónomos utilizando microcontroladores comerciales.

## VI - Contenidos

### 1) Técnicas avanzadas de programación de microcontroladores

- 1.1) Uso de estructuras y librerías.
- 1.2) Programación de funciones.
- 1.3) Programación de librerías.
- 2) Interrupciones
  - 2.1) Definición y tipos de interrupciones.
  - 2.2) Uso de interrupciones en el entorno Arduino.
  - 2.3) Aplicaciones avanzadas con interrupciones.
- 3) Memorias no volátiles (EEPROM)
  - 3.1) Descripción y casos de uso.
  - 3.2) Programación de memorias no volátiles.
- 4) Desarrollo de soluciones a problemas de automatización
  - 4.1) Análisis del problema.
  - 4.2) Estructura del programa a desarrollar.
  - 4.3) Modo de prueba y detección de fallos.
  - 4.4) Prueba de soluciones y mejora del programa.
- 5) Desarrollo de un automatismo con microcontroladores (Proyecto Final)

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

La totalidad de trabajos prácticos tendrán una componente de aula (elaboración del programa y del informe) y una componente

de laboratorio (programar el microcontrolador y probarlo utilizando los sensores y actuadores correspondientes)

- 1) Técnicas de programación avanzada.
- 2) Interrupciones
- 3) Memorias no volátiles
- 4) Proyecto final

Cada trabajo práctico constará de un número determinado de situaciones problema que los alumnos deberán resolver utilizando los conocimientos dictados en la clase teórica. Se evaluará, en orden de prioridades:

- Que la solución propuesta resuelva correctamente el problema planteado.
- Que la solución propuesta sea eficiente en el uso de recursos tanto de hardware como de software.
- Que la exposición de la solución propuesta haya contemplado diferentes alternativas de solución.
- Que el informe entregado cumpla con los requisitos establecidos.

## VIII - Regimen de Aprobación

### A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El dictado del curso será en modalidad híbrida, es decir, las clases teóricas serán dictadas en forma no presencial sincrónica, mientras que las clases prácticas serán presenciales. Los alumnos contarán con un repositorio de clases teóricas grabadas que podrán consultar para realizar las prácticas.

### B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para regularizar el curso, se deberá

- Asistir al menos al 80% de las clases prácticas
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos
- Aprobar el 100% de las evaluaciones parciales teórico-prácticas con una nota de 40 puntos o superior.

## C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

Para quienes hayan regularizado el curso, el examen final constará de tres etapas:

- Etapa teórica, donde se evaluarán los temas dictados en las clases teóricas
- Etapa práctica, donde se deberán resolver problemas similares a los planteados en las evaluaciones parciales
- Etapa de laboratorio, donde se deberá resolver de principio a fin un problema de automatización utilizando microcontroladores

Todas las etapas deberán aprobarse con al menos 70 puntos para aprobar el examen final.

## D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

Para promocionar el curso, se deberán cumplir los mismos requisitos que para regularizar, con las siguientes diferencias:

- Aprobar el 100% de las evaluaciones parciales teórico-prácticas con una nota de 70 puntos o superior.

## E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres

## IX - Bibliografía Básica

- [1] - El lenguaje de programación C. Kernighan & Ritchie. Editorial Prentice-Hall. Disponible en biblioteca.
- [2] - Referencia del Lenguaje Arduino. Sitio web oficial ([www.arduino.cc](http://www.arduino.cc))
- [3] - Notas de aplicación. Microchip. Disponibles online.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] - Guía de usuario de Arduino. Rafael Enriquez Herrador (2009)
- [2] - Arduino Programming Notebook. Brian W. Evans (2011) - traducción por J.M. Ruiz Gutierrez

## XI - Resumen de Objetivos

Analizar problemas de automatización.  
Diseñar sistemas automáticos completos.  
Desarrollar productos autónomos.

## XII - Resumen del Programa

- 1) Técnicas avanzadas de programación de microcontroladores
- 2) Interrupciones
- 3) Memorias no volátiles (EEPROM)
- 4) Desarrollo de soluciones a problemas de automatización
- 5) Desarrollo de un automatismo con microcontroladores

## 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, estará a disposición un aula virtual a través del sistema Google Classroom, donde se encontrarán los materiales de estudio necesarios. Además se atenderán consultas mediante el mismo sistema, o por email

## XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

Es necesario haber cursado y regularizado la asignatura «Programación y desarrollo con microcontroladores I».

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

- Cantidad de horas de Teoría: 15
- Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: (Resolución de prácticos en PC con software específico propio de la disciplina de la asignatura) 30
- Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: (Resolución de Problemas de ingeniería con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura) 45

Aportes del curso al perfil de egreso:

- 1.1 Identificar, formular y resolver problemas. Nivel 2
- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. Nivel 2.
- 2.3. Aplicar conocimientos de las ciencias y tecnologías básicas en la resolución de problemas. Nivel 2.
- 3.5. Aprender en forma continua y autónoma. Nivel 2.

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	