

Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4235351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaingie@unsa.edu.ar

SALTA, 02 AGO 2019

00252

Expediente N° 14.230/19

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.230/19 en el que, mediante Nota N° 1790/19, el Dr. Roberto Federico FARFÁN solicita autorización para dictar el Seminario Electivo denominado "Implementación de Microcontroladores para la Automatización de Sistemas Industriales: Aplicaciones con Arduino", destinado a estudiantes de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Electromecánica que cuenten con Cuarto Año aprobado; y

CONSIDERANDO:

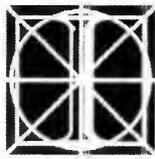
Que el docente detalla, en su propuesta, el objetivo general del Seminario, la metodología a aplicar, los contenidos a impartir y la bibliografía sugerida.

Que en la presentación se especifican, además, el cupo fijado para cada Carrera, la modalidad de evaluación, el horario, la fecha y el lugar donde se desarrollarán las actividades, y una propuesta de carga horaria a acreditar a los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Que la Escuela de Ingeniería Industrial toma conocimiento y aconseja autorizar el dictado del Seminario Electivo con evaluación, con la acreditación de veinte (20) horas para el correspondiente Requisito Curricular.

Que, por su parte, la Escuela de Ingeniería Electromecánica, aconseja autorizar el dictado del Curso.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos en Despacho N° 110/2019,



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERÍA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 42 55420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.230/19

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su X Sesión Ordinaria, celebrada el 17 de julio de 2019)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Seminario Electivo denominado "Implementación de Microcontroladores para la Automatización de Sistemas Industriales: Aplicaciones con Arduino", cuyas especificaciones se detallan en el ANEXO de la presente Resolución, a llevarse a cabo desde el 5 hasta el 8 de agosto de 2019, a cargo del Dr. Roberto Federico FARFÁN con la colaboración del Ing. Carlos Alberto SASTRE, destinado a estudiantes de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Electromecánica, que cuenten con Cuarto Año aprobado.

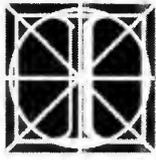
ARTÍCULO 2º.- Dejar establecido que a los estudiantes de Ingeniería Industrial que, cumpliendo los requisitos de admisibilidad, aprueben el Seminario Electivo autorizado por el artículo que antecede, se les acreditarán veinte (20) horas, con evaluación, para el correspondiente Requisito Curricular.

ARTÍCULO 3º.- Publicar, comunicar a Secretaría Académica de la Facultad; al Dr. Roberto Federico FARFÁN y al Ing. Carlos Alberto SASTRE; a la Dirección de Alumnos; a las Escuelas de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Electromecánica; al Centro de Estudiantes de Ingeniería, dar amplia difusión a través del sitio web de la Unidad Académica y girar a Dirección General Administrativa Académica para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI 000252 -CD- 2019

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACÍN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSA

ING. HÉCTOR RAÚL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSA



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

000252

Expediente N° 14.230/19

ANEXO

CURSO: "IMPLEMENTACIÓN DE MICROCONTROLADORES PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS INDUSTRIALES: APLICACIONES CON ARDUINO"

Disertante Responsable: Dr. Roberto Federico FARFÁN.

Disertante Colaborador: Ing. Carlos Alberto SASTRE.

Carreras a las que está destinado: Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica.

Requisitos de los alumnos para el cursado: Tener aprobado el 4^{to} cuarto año.

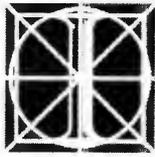
Cupo de alumnos: Catorce (14) alumnos, siete (7) por cada carrera.

Objetivos Generales:

El objetivo general del curso es la implementación de microcontroladores para su uso en aplicaciones industriales. Los alumnos podrán adquirir conocimientos acabados de cómo diseñar un sistema de control mediante el uso de microcontroladores. Se estudiarán diferentes tipos de sensores y se utilizarán módulos del tipo Arduino como un controlador PID para una aplicación concreta. Por último se dará una breve introducción de cómo vincular los algoritmos de inteligencia artificial con un sistema de control convencional.

Actividades:

- El curso se distribuye en 9 horas de teoría y 11 horas de práctica y laboratorio, en donde se abordarán conceptos de electrónica, sensores y microcontroladores.
- El curso incluye una introducción de microcontroladores, describiendo las diferentes placas Arduino.
- Se realizará una descripción de los diferentes sensores que se aplican en la industria y se describirá un conjunto de sensores de bajo costo, los cuales también pueden implementarse.
- Se estudiarán diferentes sistemas y se implementará un módulo Arduino como controlador PID.



00252

Expediente N° 14.230/19

- Se realizarán prácticas mediante el uso de software de simulación y su correspondiente aplicación en el laboratorio.
- Se realizará una introducción a los algoritmos de Inteligencia Artificial para su aplicación a un sistema de control convencional.

Metodología:

El curso se proyecta para dictarse en cuatro (4) días. Durante la mañana se abordarán conceptos teóricos y prácticos, mientras que por la tarde se abordarán conceptos prácticos y de laboratorio.

Las actividades se realizarán de la siguiente manera:

- Clase 1: Teórico Práctico, de 10 a 13 hs. Temas: Introducción a microcontroladores y a los módulos Arduino. Programación de puertos. Pulsadores. LCD. Sensores. Simulación mediante software.
- Clase 2: Práctico y laboratorio, de 15 a 17 hs. Temas: Introducción a microcontroladores y a los módulos Arduino. Programación de puertos. Pulsadores. LCD. Sensores. Simulación mediante software y laboratorio.
- Clase 3: Teórico Práctico, de 10 a 13 hs. Temas: Sensores. Conversor AD. Comunicación USB. Simulación.
- Clase 4: Práctico y Laboratorio, de 15 a 17 hs. Temas: Sensores. Conversor AD. Comunicación USB. Simulación mediante software y laboratorio.
- Clase 5: Teórico Práctico, de 10 a 13 hs. Temas: Controladores PID. Muestro de las señales. Simulación.
- Clase 6: Práctico y Laboratorio, de 15 a 17 hs. Temas: Controladores PID. Muestro de las señales. Simulación mediante software y laboratorio.
- Clase 7: Teórico Práctico, de 10 a 13 hs. Temas: Introducción a los algoritmos de inteligencia artificial y su implementación en sistemas industriales.
- Clase 8: Práctico y laboratorio, de 15 a 17 hs. Temas: Implementación final en un



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00252

Expediente N° 14.230/19

sistema térmico.

Horas a acreditar con evaluación: 20 (veinte).

Requisitos de Aprobación: 100% de asistencia a clases, presentación de los trabajos prácticos y laboratorios con sus respectivas simulaciones y la realización de un sistema de control final aplicado a un sistema térmico.

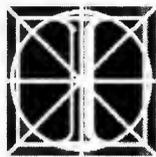
Horario: Lunes a jueves de 10 a 13 hs. y de 15 a 17 hs.

Fecha: 5 al 8 de agosto de 2019.

Lugar: Planta Piloto II – Facultad de Ingeniería.

Bibliografía:

- Diseño Digital. Principios y Prácticas. 3ra edición. John Wakerly. Pearson Prentice Hall.
- Sistemas Digitales. Principios y aplicaciones. Ronald J. Tocci. Prentice Hall.
- Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados. Donald L. Schilling, Charles Belove. Marcombo.
- Fundamentos de Electrónica Digital. Cecilio Viejo. Thomson
- Introducción a las Técnicas Digitales con Circuitos Integrados. Mario C. Ginzburg.
- Diseño Digital. M. Morris Mano. Pearson Prentice Hall.
- Principios y Aplicaciones Digitales. Alberto Malvino, Donald Leach. Marcombo.
- Dispositivos Lógicos Programables. Enrique Mandado, Luis J. Alvarez, M. Valdés. Thomson.
- Sistemas Electrónicos Digitales. Tomo 1. Enrique Mandado. Marcombo.
- Compilador C CCS y simulador PROTEUS para microcontroladores PIC. Eduardo García Breijo. Alfaomega.
- Programming 8-bits PIC microcontrollers in C with interactive hardware simulations.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.230/19

Martin P. Bates. Newnes.

- Arduino, Curso práctico de formación. Oscar Torrente Artero.
- 30 Arduino projects, for the evil genius. Simon Monk.

 NO SE PREVÉ LA ENTREGA DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO.

RESOLUCIÓN FI 00252 -CD- 2019

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACÍN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA

ing. HÉCTOR PAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA