



## Instrumentación y Control

### Objetivos

La automatización de experimentos mediante el control computarizado de equipamiento es actualmente un aspecto central para lograr mediciones exactas, precisas y reproducibles. Con un fuerte énfasis en el correcto uso del instrumental, este curso tiene como objetivo general brindar las herramientas para que el alumno pueda diseñar e implementar sistemas de adquisición y control tanto en el ámbito académico como industrial.

Los objetivos específicos del curso son desarrollar un conocimiento teórico y práctico de los siguientes aspectos:

- Principales componentes que forman parte de un dispositivo experimental, sus capacidades y limitaciones.
- Técnicas de acondicionamiento y procesamiento de señales.
- Adquisición y digitalización de señales.
- Desarrollo de software para control de instrumentos y experimentos.

### Requisitos

Los alumnos deberán tener un título de grado en Física o Ingeniería. Se admitirán alumnos que acrediten conocimientos equivalentes en cuanto a la formación experimental. Se sugiere tener conocimientos de programación y nociones de electrónica.

### Modalidad del curso

- Curso de Laboratorio.
- 1 cuatrimestre: 16 clases de 8 horas cada una (Total: 128 horas).

### Requerimientos materiales

- Cupo: 14 personas.
- Lugar: Laboratorio 4/5.
- Equipamiento: disponible en el pañol de Laboratorio 4/5.
- Docentes auxiliares: 1 JTP o AY1 si el número de alumnos lo justifica.

### Modalidad de Evaluación

Los alumnos llevarán un cuaderno de laboratorio y un repositorio de código que será evaluado de forma permanente. Deberán realizar además 2 (dos) entregas de informes o proyectos; una exposición oral de un tema elegido junto con los docentes y una defensa oral del proyecto final.

## Bibliografía

- The Principles of Electronic Instrumentation. 3rd Edition. Saunders College Pub, 1994.
- The Art of Electronics. P. Horowitz and Winfield Hill. 2nd Edition. Cambridge University Press, 2001.
- Feedback control of dynamic systems. G. Franklin, J. Powell and A. Emami-Naeini. Prentice-Hall, 2002
- The Electronics Handbook. J. C. Whitaker. 2nd Edition. CRC Press, 2005
- Building Scientific Apparatus. J. Moore, C. Davis, and M. Coplan. 4th Edition. Cambridge University Press, 2009
- Sensors and Actuators: Engineering System Instrumentation. C. W. de Silva. 2<sup>nd</sup> Edition. CRC Press, 2015
- Control of Nonlinear Systems via PI, PD and PID: Stability and Performance. CRC Press, 2018

Los alumnos deberán consultar además manuales de instrumentos y de software, así como también buscar y consultar bibliografía específica en libros o publicaciones en revistas científicas de los proyectos a realizar.

## Programa

1. **Aspectos fundamentales de un sistema de control:** sensores, actuadores, señales analógicas y digitales, acondicionamiento de señal, digitalización, lazos de control, buses de comunicación, software.
2. **Aspectos fundamentales del software y hardware de automatización:** LabVIEW, Matlab, Python. Paquetes, control de versión, estructuras de datos para transmisión y almacenamiento. Interrupciones y callbacks, tipos de multitasking: procesos, hilos, corutinas.
3. **Comunicación con instrumentos.** Tipos de Interfaces físicas. GPIB (IEEE 488), Serial (RS232, RS485 y RS422), USB, Ethernet. Protocolos: HiSLIP, VXI-11, USBTMC, propietarios. Virtual Instrument Software Architecture (VISA)
4. **Procesamiento de señales:** amplificadores y filtros. Ganancia, rango dinámico y linealidad. Conversores A/D y D/A. Multiplexadores, niveles de digitalización, aliasing y criterio de Nyquist. Circuitos típicos de acondicionamiento. Tarjetas de adquisición de datos. Triggering. Especificaciones.
5. **Sensores:** fuentes de ruido, rango dinámico, ancho de banda, linealidad. Sensores ópticos, acústicos, resistivos. Cámaras, adquisición de imágenes y análisis.
6. **Actuadores:** linealidad, rango, velocidad de respuesta. Actuadores eléctricos, acústicos, ópticos, de movimiento.
7. **Lazos de control.** Teoría de control y tipos de lazos de control. Controladores Si/No. Control Proporcional, Integral y Derivativo (PID), Control de prealimentación (FFC)
8. **Otras tecnologías:** field-programmable gate array (FPGA), arduino y microcontroladores.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 1659/2018

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 17 DIC 2018

VISTO

La nota a foja 1 presentada por la Dirección del Departamento de Física, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Instrumentación y Control**, para el año 2018.

CONSIDERANDO

Lo actuado por la Comisión de Doctorado,

Lo actuado por la Comisión de Posgrado,

Lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,

En uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Autorizar el dictado del nuevo curso de posgrado **Instrumentación y Control**, de 128 hs de duración, que será dictado por el Dr. Hernán Grecco.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Instrumentación y Control**, obrante a fojas 4 (anverso y reverso) del expediente de referencia, para su dictado durante el segundo cuatrimestre de 2018.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, la Dirección de Estudiantes y Graduados, la Biblioteca de la FCEyN y la Secretaría de Posgrado, con fotocopia del programa incluido. Cumplido archívese.

3 1 6 3

Resolución CD N° \_\_\_\_\_  
ga/ 03/12/2018

  
Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBORADA  
DECANO