



Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN ANUAL 2025**

**ASIGNATURA: INSTRUMENTACION ELECTRONICA**

**Carrera: Ing. Electrónica  
Plan de Estudio: 2004**

**Equipo cátedra:**

**Profesor Asociado: Ing. GUNTHER, Daniel Horacio**

**JTP: Ing. HANSEN, Santiago**



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1. IDENTIFICACION:

1.1. Instrumentación electrónica (EL831)

1.2. Ingeniería Electrónica.

1.3. Ubicación de la Asignatura

1.3.1 8vo Módulo, 4to año.

1.3.2 Correlativas anteriores: Electrónica II (EL725).

Principios de las telecomunicaciones (EL727).

1.3.3 Correlativas posteriores. No posee.

1.4. Objetivos del plan de estudios:

Conocer los principios de funcionamiento, implementación, uso y mantenimiento de los sistemas y equipos electrónicos de medida.

1.5. Contenidos mínimos del plan:

Transductores y acondicionadores de señal. Procesamiento analógico de la señal: filtros, multiplicadores y conversores AD y DA. Circuitos analógicos de conmutación. Transmisión de señales. Telemedida por tensión, corriente y frecuencia. Problemas de medida e instrumentación. Sistemas de adquisición de datos (SAD). Conceptos generales de diseño y utilización de los sistemas de adquisición de datos.

1.6. Carga horaria: 6 horas semanales.

1.7. Año académico: 2025

### 2. PRESENTACION

2.1. Ubicación de la asignatura:

Esta asignatura se ubica en el área de las Tecnologías Aplicadas y brinda al estudiante los conocimientos necesarios para desarrollar criterios para la selección adecuada de sensores e instrumentos a los efectos de resolver situaciones prácticas de ingeniería.



2. 2. Conocimientos y habilidades previas:

Conocimientos de las asignaturas Electrónica I y II y Principios de las telecomunicaciones.

**3. OBJETIVOS**

3. 1. Objetivos Generales.

El estudiante deberá adquirir la capacidad de analizar los sistemas de medida desde el elemento sensor primario, a través de la transducción, el procesamiento de la señal y la conversión digital.

Profundizar en el estudio de los sistemas de instrumentación tanto en lo que se refiere al acondicionamiento de señal mediante circuitos y sistemas analógicos, como a los efectos del ruido, y a posibles soluciones a estos problemas. Estudiar los métodos de conversión de las señales analógicas en señales digitales, y viceversa, que permiten un funcionamiento automatizado de los sistemas de instrumentación. Por último, estudiar sistemas de instrumentación utilizados para la medida de magnitudes físicas y sus aplicaciones industriales.

3. 2. Objetivos específicos:

Conocer los conceptos de un sistema generalizado de instrumentación y medida, centrándose en el estudio de los sensores y transductores.

Dotar al alumno de los esquemas básicos utilizados en instrumentación electrónica mediante el estudio de las características eléctricas y electrónicas de un sensor y, analizando los circuitos en puente, potenciométrico y amplificador de instrumentación.

Analizar los sensores y las medidas de mayor uso y su aplicación industrial a través de los sistemas de adquisición de datos.

**4. SELECCION Y ORGANIZACION DE CONTENIDOS**

4.1. Programa Sintético



Transductores y acondicionadores de señal. Procesamiento analógico de la señal: filtros, multiplicadores y conversores AD y DA. Circuitos analógicos de conmutación. Transmisión de señales. Telemedida por tensión, corriente y frecuencia. Problemas de medida e instrumentación. Sistemas de adquisición de datos (SAD). Conceptos generales de diseño y utilización de los sistemas de adquisición de datos.

#### 4.3. Programa Analítico

1.- Introducción: Componentes de un sistema generalizado de instrumentación y de medida. Características estáticas y dinámicas de los sistemas de medida. Tipos de Sensores y Transductores.

2.- Sensores resistivos. Potenciómetros. Galgas extensométricas. Detectores de temperatura resistivos. Termistores. Fotorresistencias. Acondicionamiento de la señal para sensores resistivos. Potenciómetros, puentes y amplificadores.

3.- Sensores de reactancia variable y electromagnéticos. Sensores capacitivos. Sensores inductivos. Sensores electromagnéticos. Acondicionamiento de la señal para sensores de reactancia variable. Puentes y amplificadores. Acondicionadores para sensores capacitivos. Sensores termoeléctricos. Leyes. Características de las termocuplas. Sensores de fuerza, torque, aceleración y presión. Sensores piezoeléctricos.

4.- Filtros aplicados a la instrumentación electrónica. Ruido e interferencia en sistemas de instrumentación. Métodos para reducir los efectos del ruido y las interferencias. Multiplexación analógica.

5.- Técnicas de modulación analógica y digital. Conversión Analógica Digital. Muestreo. Cuantización. Codificación. Estructura y componentes de un sistema microprogramable típico. Elementos para la presentación de los datos.

6.- Sistemas de adquisición y comunicación de datos. Multiplexación por división de tiempo. Información en paralelo y en serie. Sistemas típicos de adquisición de



datos. Sistemas de comunicación y de telemedida. Sistemas de instrumentación automáticos y/o programables.

#### 4.4. PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Se realizarán trabajos prácticos con el objeto de desarrollar montajes de instrumentación para la medida de magnitudes básicas.

El contenido de los mismos es el siguiente:

TPN1. Introducción a LabVIEW:

- Creación de un VI (Virtual Instrument) simple que sume dos números.
- Uso de estructuras de bucle y condición (While Loop, For Loop, Case Structure).

TPN2. Adquisición de Datos:

- Configuración de hardware de adquisición de datos.
- Creación de un VI para leer datos analógicos y digitales.
- Visualización de los datos adquiridos en tiempo real.

TPN3. Procesamiento de Señales:

- Filtrado de señales usando VIs de procesamiento de señales.
- Transformada rápida de Fourier (FFT) de una señal adquirida.
- Análisis de espectro en tiempo real.

TPN4. Generación de Señales:

- Creación de un VI para generar señales analógicas y digitales.
- Uso de hardware de generación de señales.
- Control de parámetros de la señal (frecuencia, amplitud, forma de onda).

TPN5. Control de Instrumentación:

- Comunicación con instrumentos mediante GPIB, USB, o Ethernet.
- Creación de un VI para controlar un osciloscopio.
- Lectura y registro de datos desde un multímetro digital.

TPN6. Automatización de Pruebas:

- Diseño de un sistema de pruebas automatizado.
- Implementación de un VI que controle el flujo de prueba.



- Registro y almacenamiento de resultados de pruebas en un archivo.

TPN7. Interfaz Gráfica de Usuario (GUI):

- Diseño de una interfaz de usuario personalizada.
- Uso de controles e indicadores avanzados (gráficas, tablas, botones personalizados).
- Creación de un panel de control para una aplicación específica.

TPN8. Control de Movimiento:

- Implementación de un sistema de control de motor paso a paso.
- Control de posición y velocidad de un motor DC.
- Integración de sensores para realimentación en el control de movimiento.

TPN9. Sistema de Monitoreo Remoto:

- Creación de una aplicación para monitoreo de parámetros en tiempo real.
- Configuración de comunicación remota (TCP/IP, UDP).
- Visualización de datos en tiempo real desde una ubicación remota.

#### CRONOGRAMAS

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Práctica		TP 1		TP 2	TP 3	TP 4			TP 5	TP 6	TP 7	TP 8		TP 9
Parciales							Parcial 1						Parcial 2	

## 5. BIBLIOGRAFIA

### 5.1. Bibliografía General

PEREZ GARCIA, Miguel A.; ALVAREZ ANTON, Juan C.; CAMPO RODRIGUEZ, Juan C.; FERRERO MARTIN, Fco. Javier; GRILLO ORTEGA, Gustavo J., "Instrumentación Electrónica", Ed. Thomson, 2004

JACOB FRADEN, "Handbook of Modern Sensors. Physics, Designs, and Applications". 3<sup>rd</sup> Ed. Springer-Verlag Inc., 2003



PALLÁS ARENY, R., "Sensores y acondicionadores de señal", Ed. Marcombo, 1994 y 1998.

HUMPHRIES, J.T., "Industrial Electronics", Ed. Delmar, 1993.

LAZARO, A.M., "Problemas resueltos de Instrumentación y medidas electrónicas", Libro de problemas, Ed. Paraninfo, 1994.

CULSHAW, B., "Optical Fiber Sensors", (V.3. Componentes y subsistemas; V.4. Aplicaciones, análisis y tendencias futuras), Ed. Artech House, 1996.

MANDADO, E., MARIÑO, P. y LAGO, A., "Instrumentación electrónica", Ed. Marcombo, 1995.

CARR, J.J., "Elements of microcomputer interfacing", Ed. Restom Publishing Company Inc., 1984.

HUMPHRIES, J.T. y LESLIE, P., "Industrial electronics", Ed. Delmar, 1993.

JOHNSON, C., "Process Control Instrumentation Technology", Ed. Prentice-Hall International Editions, 4ª ed., 1993.

JONES, L.D. y FOSTER CHIN, A., "Electronic Instruments and Measurements", Ed. Prentice-Hall International Editions, 2ª ed., 1991.

## 5.2. Bibliografía Específica.

L. Michalski, K. Eckersdorf, J. Kucharski, J. McGhee., "Temperature Measurement", 2nd Ed. John Wiley & Sons, 2001

JOHNSON, C., "Process Control Instrumentation Technology", Ed. Prentice-Hall, 1997.

ELGAR, P., "Sensors for Measurement and Control", Ed. Longman, 1998.

BANNISTER, B.R., WHITEHEAD, D.G., "Instrumentación: Transductores e interfaz", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.



GAYAKWAD, R.A., "OP-AMPS and Linear Integrated Circuits", Ed. Prentice-Hall, 1993.

CREUS, A., "Instrumentación Industrial", Ed. Marcombo, 1997.

PITT, M.J. y PREECE, P.E., "Instrumentation and automation in process control", Ed. Ellis Horwood, 1990.

BANNISTER, B.R. "Instrumentación. Transductores e Interfaz", Addison Wesley Iberoamericana, 1994.

SEDRA, "Microelectronic circuits", Ed. Oxford University Press, 1998.

## 6. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

### 6.1. Aspectos pedagógicos y didácticos:

Clases teórico-prácticas con interacción de los estudiantes. Prácticas en laboratorio de electrónica para desarrollar la capacidad de análisis para enfrentar problemas específicos. Clases de taller en las que se experimentan los conceptos brindados en la teoría.

### 6.2. Actividades:

Exposición teórica complementada con ejemplos de aplicación. Trabajos prácticos inmediatos donde se recurre a la formación de grupos, a la consulta áulica y a la asistencia del profesor sobre el desarrollo de las aplicaciones. Los trabajos de taller se realizan con una introducción previa de los elementos a emplear, el desarrollo de ejemplos y trabajos de aplicación sobre los mismos por parte de los alumnos, con asistencia del profesor.

### 6.3. Cuadro sintético

Clase	Carga Horaria	Asistencia Exigida	No. De Alumnos estimados	A cargo de	Técnica más usada	Énfasis en	Actividad de los alumnos
-------	---------------	--------------------	--------------------------	------------	-------------------	------------	--------------------------



Teórica	30%	80%	8	Prof. Asociado asignado	Exposición y ejemplos	Estructuras conceptuales	Apuntes. Interrogación y respuesta
Práctica	60%	80%	8	J.T.P. asignado	Problemas abiertos	Aplicaciones	Resolución de problemas
Taller	10%	100%	8	J.T.P. asignado	Ejercicios de máquinas	Destreza en diseño	Construcción de sistemas de medición

#### 6.4. Recursos didácticos:

Libros, revistas, apuntes, transductores y acondicionadores de señal. Multiplexores analógicos. Sistemas microprogramables.

La metodología de trabajar con estos elementos permite al estudiante familiarizarse con las situaciones prácticas que enfrentará en su futuro ejercicio profesional.

## 7. EVALUACION

7.1. Evaluación diagnóstica: no se efectúa.

7.2. Se realizará una evaluación formativa en forma continua durante las secciones prácticas de las clases, trabajando con grupos estables de no más de tres personas.

7.3. Evaluaciones parciales:

Se realizarán dos evaluaciones parciales sobre los contenidos teóricos.

7.3.1. Nómina de parciales:

Parcial No.1 Sensores y acondicionadores de señal. Aplicaciones.

Parcial No.2 Muestreo de señales. Sistemas de adquisición y comunicación de datos.



#### 7.3.2. Criterios de Evaluación:

Serán examinados los contenidos conceptuales y sus interacciones dinámicas.

Procedimentalmente se usará la resolución de problemas abiertos, donde, sobre la base de estructuras aprendidas se deben solucionar situaciones nuevas.

Se hará un seguimiento de las actitudes metodológicas que el estudiante usa para abordar la resolución de problemas de aplicación.

#### 7.3.3. Escala de Valoración:

La escala de valoración adoptada es de 0 a 10. 0 reprobado; 1, 2, 3, aplazado; 4, suficiente; 5, regular; 6, 7, bueno; 8, muy bueno; 9, distinguido; 10, sobresaliente.

#### 7.4. Evaluación integradora:

Se realizará una evaluación integradora a través de los problemas del taller, con la exigencia de presentar un trabajo final.

#### 7.5. Autoevaluación.

Sobre el final del módulo se propone una encuesta con preguntas guías y respuestas abiertas, buscando la libre expresión del estudiante en el objetivo de evaluar las clases y el desempeño docente de los profesores.

#### 7.6. Evaluación sumativa:

La evaluación sumativa se realizará promediando la nota efectiva de los dos parciales, y el taller, considerando la clasificación definitiva de cada instancia.

#### 7.6.2. Condiciones de regularidad:

Dos parciales aprobados, en cualquiera de sus instancias, con una nota mínima de cuatro, y la presentación de la carpeta de Trabajos Prácticos.

#### 7.7. EXAMEN FINAL

Individual, exposición oral. Se pondrá énfasis en los aspectos conceptuales y sus aplicaciones que mejor preparan para la futura actividad profesional.



7.8. EXAMEN LIBRE

Etapa práctica: Problemas y destreza en la utilización de la máquina y sus herramientas de programación.

Etapa teórica: Semejante al examen final del alumno regular, debiéndose ser este escrito ajustado en todo al reglamento general de alumnos para examen libre.

.....  
*Apellido y Nombre del Prof. responsable de Asignatura*