



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

(Programa del año 2019)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 26/04/2019 13:58:31)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Laboratorio de Mediciones Electrónicas	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	19/12 -Mod. 17/15	2019	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOSSA, JOSE LUIS	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
SOMALO, JESUS EDUARDO	Responsable de Práctico	JTP 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	3 Hs	Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	21/06/2019	14	84

### IV - Fundamentación

El estudio de la asignatura abarca temas relacionados con la seguridad en los laboratorios, la tecnología de los materiales utilizados en los circuitos de medición, las técnicas de las mediciones eléctricas y electrónicas, la evaluación de errores, los diagramas en bloque de los Instrumentos, el funcionamiento de los principales equipos de medición utilizados, así como la introducción a la instrumentación virtual, y la confección de informes y protocolos de medición.

El curso, está relacionado con otras asignaturas tales como Física 2, Probabilidad y estadística, Electrotecnia, Matemáticas Especiales, Análisis de las Señales y Sistemas e Inglés Técnico.

El enfoque apunta a una formación integral, teórico-práctica

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Con el dictado de su teoría y la realización de las prácticas que correspondan a esos temas que se realizarán de acuerdo a la disponibilidad del instrumental que posea el laboratorio, se pretende que el alumno conozca con cierta profundidad: El instrumental, la técnicas de medición, las precauciones a tener en cuenta para su seguridad personal y evitar daños a los equipos de medición, además el reconocimiento de los diferentes componentes eléctricos-electrónicos y mecánicos utilizados en las prácticas.

También se enseñará a los alumnos a elegir el instrumental adecuado para cada medición, como así también a especificar las características técnicas de equipos y componentes necesarios para su adquisición.

Es deseo de esta asignatura, que las prácticas se puedan realizar en forma intensiva, para que todos los alumnos adquieran un manejo experto de los diferentes equipos y técnicas de medición.

Las prácticas generan un ambiente para propiciar el trabajo en equipo, la iniciativa de aprendizaje, responsabilidad, interés por aprender a implementar sistemas de instrumentación y medidas de distintas magnitudes físicas eléctricas y no eléctricas, gusto por ser autodidacta.

De esta manera el alumno utilizará pensamiento analítico, facilidad para el razonamiento, creatividad para el desarrollo de los ejercicios propuestos.

## **VI - Contenidos**

### **UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES.**

Recomendaciones de Seguridad para el trabajo en Laboratorio. Dispositivos de Seguridad Eléctricos. Reglas básicas de Higiene y Seguridad.

1.2 Introducción a las Mediciones. Sistemas de Unidades. Terminología de metrología dimensional. Tipos de mediciones: directas, indirectas, de cero, de deflexión, de comparación, y de sustitución.

1.3 Precisión y Exactitud en una medición. Tolerancia. Errores absolutos y relativos. Errores sistemáticos y accidentales. Incertidumbre. Trazabilidad.

1.4 Normas y Normalización. Patrones. Calibración.

### **UNIDAD 2: FUENTES DE ALIMENTACIÓN Y SEÑAL DE CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA.**

2.1 Fuentes de Alimentación de Corriente Continua y Alterna. Características de Fuentes de Alimentación Comerciales.

2.2 Osciladores, generadores de señales senoidales. Sintetizadores de frecuencias.

2.3 Generadores de barrido y marcas.

2.5 Generadores de Señales Arbitrarias y Generadores de Funciones de Ondas Arbitrarias.

2.4 Generadores de funciones, aspectos constructivos y características.

### **UNIDAD 3. MEDICIONES DE CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA**

3.1 Conceptos básicos de Mediciones Eléctricas.

3.2 Tipos de Ondas. Valor medio, Valor pico, Valor cuadrático medio (R.M.S) de Ondas senoidales y no senoidales.

3.3 Tipos de Ruido en las Mediciones. Señales de interferencia.

3.4 Voltímetros analógicos para Corriente Continua: tipos, características y funcionamiento. Voltímetros analógicos para Corriente Alterna: tipos, características y funcionamiento.

3.5 Voltímetros digitales. Métodos de Conversión y Diagramas funcionales.

3.6 Amperímetros analógicos y digitales para corriente continua. Amperímetros analógicos y digitales para corriente alterna.

3.7 Multímetros analógicos y digitales. Usos y funcionamiento.

3.8 Mediciones de potencia eléctrica.

### **UNIDAD 4: MEDICIÓN DE RESISTENCIAS E IMPEDANCIAS**

4.1 Resistores. Medición de Resistencia.

4.2 Puentes de Wheatstone.

4.3 Mediciones de Resistencias de Bajo Valor.

4.4 Capacitores. Medición de capacitancia.

4.5 Inductores. Medición de inductancia.

4.6 Puentes LCR

### **UNIDAD 5: OSCILOSCOPIOS Y ANALIZADORES DE SEÑAL**

5.1 Clasificación y Utilización de osciloscopios.

5.2 Osciloscopio Digital. Conversión Analógica Digital. Clasificación, Diagramas funcionales, Controles, Características, canal matemático y Medición X-Y.

5.3 Osciloscopios de Señales Mixta.

5.4 Sondas (Puntas de prueba). Calibración y control.

### **UNIDAD 6: ANALIZADORES DE SEÑAL**

- 6.1 Analizadores de ondas. Diferentes tipos.
- 6.2 Analizadores de distorsión armónica.
- 6.3 Analizadores de espectros. Diferentes tipos. Sensibilidad, velocidad de barrido, resolución, rango dinámico. Aplicaciones.
- 6.4 Medidores de Frecuencia y Tiempo. Patrones de frecuencia y tiempo.
- 6.5 Mediciones de tiempo. Medidores analógicos y digitales.
- 6.6 Mediciones de frecuencia, diferentes métodos. Medidores digitales. Preescaladores.

#### **UNIDAD 7: SENSORES Y ADAPTACIÓN DE SEÑALES**

- 7.1 Clasificación de los sensores y magnitudes físicas de medición.
- 7.2 Sensores resistivos. Diferentes tipos.
- 7.3 Sensores capacitivos. Diferentes tipos.
- 7.4 Sensores inductivos y electromagnéticos.
- 7.5 Sensores generadores.
- 7.6 Sensores digitales.
- 7.7 Sensores de uniones P.N.
- 7.8 Sensores de ultrasonido.
- 7.9 Acelerómetro y Giroscopio. Tipos.
- 7.10 Sensores de temperatura.
- 7.11 Sensores de Presión.
- 7.12 Sensores de Ultrasonido.
- 7.13 Acondicionadores de señales e interfaces. Aplicaciones

#### **UNIDAD 8: INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL**

- 8.1 Introducción a la instrumentación virtual. Componentes. Comparación con instrumentos tradicionales.
- 8.2 Manejo de Software. Ejercicios de aplicación.
- 8.3 Conexiones. Masas, sensores, placas DAQ.

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

PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Se realizarán trabajos prácticos de laboratorio para que los alumnos aprendan el uso de instrumentos y su principio de funcionamiento. Los mismos deberán presentar informes y resultados de mediciones en escritura científica y en formato digital

#### **TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO Y PRESENTACIÓN DE INFORMES**

- PRÁCTICO 1: Introducción a los Osciloscopios Digitales.
  - PRÁCTICO 2: Uso del Disparo Único en DSO
  - PRÁCTICO 3: Análisis de Formas de Ondas Distorsionadas
  - PRÁCTICO 4: Uso de Funciones Especiales del Osciloscopio
  - PRÁCTICO 5: Instrumentación Virtual
- PRESENTACIÓN. Exposición sobre un instrumento.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

#### **METODOLOGÍA:**

La asignatura cuenta con clases teórica que versa sobre los instrumentos, técnicas de medición, y consideraciones prácticas. Además relacionan las teorías de las asignaturas relacionadas con el diseño y función de los instrumentos presentados. Asimismo, incluye laboratorios prácticos donde se utilizan en aplicaciones de electrónica los instrumentos enseñados. A modo de explorar las competencias blandas de los alumnos, se incluye una exposición oral con apoyo multimedia sobre un instrumento en particular.

#### **REGIMEN DE REGULARIDAD:**

**RÉGIMEN DE ALUMNO REGULAR** Para obtener la regularidad, se exige lo siguiente:

1. Asistencia al 70% de las clases teórico- prácticas y de laboratorio.
2. Aprobación de (2) dos parciales teórico-prácticos. Se brindará la posibilidad de (2) dos recuperatorios por examen. Al

momento de rendir cada parcial deberá tener presentados los informes de laboratorio correspondientes.

3. Aprobación de los informes de laboratorio y presentación. Esta se presentará 15 días luego de terminado cada laboratorio en formato digital.

EXAMEN FINAL:

EVALUACION DE ALUMNOS LIBRES:

Esta consistirá, en una evaluación escrita, sobre trabajos prácticos de la guía de laboratorio, trabajos prácticos de aula y posterior evaluación oral sobre la parte teórica del programa, previa aprobación de la anterior.

EVALUACION DE ALUMNOS REGULARES:

Esta consistirá de dos alternativas:

A. Evaluación de la exposición oral de temas del programa solicitados por el tribunal examinador.

B. Presentación de un trabajo final integrador. Un prototipo funcional con su respectivo informe y exposición mediante presentación multimedia.

## IX - Bibliografía Básica

[1] GUIA PARA MEDICIONES ELECTRONICAS Y PRACTICAS DE LABORATORIO - Stanley Wolf- Richard

[2] Smith. Prentice Hall.

[3] METROLOGÍA – Carlos Gonzalez, Ramón Velazquez. McGraw Hill.

[4] EL XYZ DE LOS OSCILOSCOPIOS – Tektronix.

[5] SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL - Ramón Pallas Areny, Marcombo.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION PRINCIPLES – Alan S. Morris.

[2] INSTRUMENTACION ELECTRONICA - Enrique Mandado. Paraninfo.

[3] INSTRUMENTACION ELECTRONICA MODERNA - William Cooper, Albert Helfric. Prentice Hall.

[4] DIGITAL SIGNAL PROCESSING SYSTEM-LEVEL DESIGN USING LABVIEW. Nasser Kehtarnavaz and Namjin Kim. ElSevier

[5] INSTRUMENTACION VIRTUAL (Adquisición y Procesamiento) Manuel Antoni Domingo Biel. EDIT: Alfaomega

[6] Además se proporcionaran apuntes de clase.

## XI - Resumen de Objetivos

Que los alumnos conozcan en profundidad el instrumental y el equipamiento utilizado en las mediciones, el método y las técnicas de medición más convenientes, y que sepan realizar informes y protocolos de medición

## XII - Resumen del Programa

UNID1: Introducción a las Mediciones. Recomendaciones de seguridad. Sistemas de unidades. Concepto de: Precisión. Exactitud. Resolución. Errores. Normas. Calibración.

UNID2: Fuentes de alimentación y Señales- De C. continua y C. alterna.

UNID3: Mediciones Eléctricas de tensiones y corrientes, continuas y alternas por diferentes métodos y utilizando diferentes instrumentos. Medición de potencia eléctrica

UNID4: Medición de resistencias e impedancias. Puentes de Medición de c. continua y alterna. Puentes de resistencias, capacidad. etc.

UNID5: Osciloscopios, analizadores de señal y medidores de frecuencia y tiempo. Osciloscopios analógicos y digitales, usos y mediciones. Analizadores de onda y distorsión armónica. Análisis espectral. Medidores de frecuencia y tiempo.

UNID6: Analizadores de onda y distorsión armónica. Análisis espectral. Medidores de frecuencia y tiempo.

UNID7: Sensores o Transductores. Acondicionamiento de señales. Clasific. usos. acondicionamiento de señales. Interfases.

UNID8: Componentes de un instrumentos virtual. Software. Hardware. Conexiones

## XIII - Imprevistos

En el caso de que por algún motivo de fuerza mayor no se pudiese dictar todo el programa, se dará alguna clase recuperatoria con los temas principales faltantes

**XIV - Otros**

--

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