



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

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 26/08/2020 09:28:09)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Laboratorio de Mediciones Mecánicas, Eléctricas	ING. MECATRÓNICA	022/1 2-Mo d21/1 5	2020	2° cuatrimestre
y Electrónicas				

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOSSA, JOSE LUIS	Prof. Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
ASENSIO, EDUARDO MAXIMILIANO	Prof. Colaborador	P.Adj 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
0 Hs	3 Hs	0 Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
21/09/2020	24/12/2020	13	78

### IV - Fundamentación

El estudio de la asignatura abarca temas relacionados con la seguridad en los laboratorios, las técnicas de las mediciones mecánicas, eléctricas y electrónicas, la evaluación de errores, la caracterización 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, 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 forma virtual mediante la simulación y el uso de instrumentos virtuales, 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.**

1.1 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.

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

1.3 Normas y Normalización. Patrones. Calibración.

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

2.1 Generadores de Señales Analógicas

2.2 Generador de Señales Arbitrarias y Generadores de Funciones de Ondas Arbitrarias Digitales.

2.3 Generadores de funciones, aspectos constructivos y características.

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

### **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 Multímetros para corriente continua y alterna: tipos, características y funcionamiento.

3.5 Voltímetros digitales. Métodos de Conversión y Diagramas funcionales.

3.7 Multímetros analógicos y digitales. Usos y funcionamiento.

3.8 Mediciones de potencia eléctrica.

3.9 Mediciones de Señales Distorsionadas (RMS, THD, Factor K)

### **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**

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: INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL**

6.1 Introducción a la instrumentación virtual. Componentes. Comparación con instrumentos tradicionales.

6.2 Manejo de Software. Ejercicios de aplicación.

6.3 Conexiones. Masas, sensores, placas DAQ.

## **UNIDAD 7. MEDICIONES MECÁNICAS.**

7.1 Mediciones con Instrumentos básicos.

7.2 Calibre Vernier. Calibre de Carátula. Calibres Digitales. Usos y características.

7.3 Micrómetros. Micrómetros de Interiores. Micrómetros de Profundidad. Micrómetros Digitales. Usos y características.

7.4 Medidores Angulares. Patrones angulares. Goniómetro. Usos y características.

7.5 Medición de Temperatura. Termómetros analógicos y digitales, usos, características y funcionamiento.

7.6 Medición de Presión. Manómetros analógicos y digitales, usos, características y funcionamiento.

7.7 Mediciones de caudal.

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

**PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS:** Se realizarán trabajos prácticos de laboratorio (de forma virtual) 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 Y PRESENTACIÓN DE INFORMES**

PRACTICO 1. Multímetros, Mediciones Industriales, y LCR

PRÁCTICO 2. Osciloscopios Digitales

PRÁCTICO 3 Uso del Disparo en Osciloscopios Digitales.

PRÁCTICO 4 Generador de Señales y Uso de Funciones Especiales del Osciloscopio. Modo XY

PRÁCTICO 5 Uso de Funciones Especiales del Osciloscopio. Canal Matemático

PRÁCTICO 6 Análisis de Formas de Ondas Distorsionadas

PRÁCTICO 7 Instrumentación Virtual. Software

PRÁCTICO 8 Instrumentación Virtual. Hardware

## **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 de prácticas.
2. Aprobación de (2) dos parciales teóricos-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 REGULARES:**

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: Componentes de un instrumento virtual. Software. Hardware. Conexiones

UNID7: Mediciones Mecánicas-Mediciones con instrumentos básicos.Calibre, Vernier,Micrómetro, mediciones de ángulos, posición, temperatura , presión, caudal, etc.

## XIII - Imprevistos

En el caso de que por algun motivo de fuerza mayor no se pudiese dictar todo el programa, se dara 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:	