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

**(Programa del año 2011)**
**(Programa en trámite de aprobación)**
**(Presentado el 24/10/2011 13:06:50)**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| Laboratorio de Mediciones Electrónicas | Ingeniería Electrónica | | 2011 | 1° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| ACHERITEGUY, JUAN BELISARIO | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| BOSSA, JOSE LUIS | Responsable de Práctico | A.1ra 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 | 2 Hs | 1 Hs | 3 Hs | 6 Hs |

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

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 11/03/2011 | 24/06/2011 | 15 | 90 |

## IV - Fundamentación

Elestudio de la materia, abarca temas relacionados con la seguridad el los laboratorios,las técnicas de medición, la evaluación de los errores y el funcionamiento de los equipos de medición principales utilizados en las mismas, asi 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 mediciones eléctricas, electrotecnia, análisis de señales y sistemas, estadística, ingles técnico,electrónica aplicada,etc. 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 de 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 electrónicos 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 cátedra, 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.

## VI - Contenidos

**CAPITULO 1: CONCEPTOS BASICOS DE LAS MEDICIONES**
ELECTRONICAS, SEGURIDAD Y DISPOSITIVOS
DE PROTECCION.

**1.1 Unidades de medición Múltiplos y submúltiplos.**
1.2 Ondas senoidales y no senoidales- Valor promedio-Valor pico-Valorcuadrático medio (R.M.S).
1.3 Lenguaje de los sistemas analógicos y digitales de medición.
1.4 Conceptos de: Precisión, Exactitud, Resolución, Sensibilidad.
1.5 Errores en las mediciones. Evaluación de datos.
1.6 Seguridad.
1.7 Conexiones a tierra.

**CAPITULO 2: MEDIDORES ELECTRONICOS ANALOGICOS Y DIGITALES DE**
TENSIONES Y CORRIENTES CONTINUAS Y ALTERNAS.

**2.1 Medición de tensiones muy pequeñas.Señales de interferencia. Formas deeliminarlas.**
2.2 Voltímetros analógicos para c.c. Diferentes tipos(Acoplamiento directo- Chopeado)
2.3 Voltímetros electrónicos analógicos para c.a. Diferentes tipos (Desviación proporcional al valor pico, valor medio, valor eficaz). Diagramas funcionales.
Rangos de frecuencias. Tensiones máximas admisibles. Especificaciones.
2.4 Multímetros analógicos electrónicos.
2.5 Voltímetros digitales. Clasificación.Distintos tipos. Por conversión de tensión a tiempo con función rampa.Conversión de tensión a tensión con función escalera.Por aproximaciones sucesivas.Por conversión de tensión afrecuencia y doble rampa. Diagrama funcionales.Exactitud.Especificaciones
2.6 Multímetros digitales.

**CAPITULO 3: OSCILOSCOPIOS Y DISPOSITIVOS DE VISUALIZACION DE**
SEÑALES DE VARIACION TEMPORAL

**3.1 Definiciones.Utilización de osciloscopios.Como graficadores X-Y.Como graficadores temporales. Clasificación.**
3.2 Subsistemas de osciloscopio. Subsistema de despliegue. Tubo de rayos catódicos.Subsistema de deflexion vertical. Subsistema de deflexion horizontal. Sondas (Puntas de prueba). Circuitos de calibración y control.
3.3 Osciloscopios con canales verticales de traza múltiple.
3.4 Osciloscopios con base de tiempo disparada.
3.5 Osciloscopios con base de tiempo demorada.
3.6 Osciloscopios con base de tiempo equivalente ( de muestreo).
3.7 Osciloscopios para medición de bajas frecuencias (de almacenamiento, con retención de imágenes, con memoria digital).
3.8 Osciloscopios digitales. Controles. Modo scope. Modo meter.Funciones matemáticas. Mediciones típicas y especiales. Elección de diferentes menúes de medición.
3.9 Trazadores de curvas (tracer).
3.10 Mediciones típicas y especiales con el O.R.C.(tensiones, corrientes,frecuencias, fase, índice de modulación en A.M, F.M, impedancias. Otras mediciones utilizando transductores.

**CAPITULO 4 : FUENTES DE SEÑAL DE CORRIENTE DIRECTA Y CORRIENTE**
ALTERNAS
4.1 Baterías y pilas.
4.2 Fuentes de poder. Ensayos en fuentes de tensión estabilizadas, y en fuentes de corriente.
4.3 Osciladores,generadores de señales senoidales.Sintetizadores de frecuencias.
4.4 Generadores de señales moduladas(en amplitud y enfrecuencia).
4.5 Generadores de barrido y marcas.
4.6 Generadores de pulso.
4.7 Generadores de funciones.

**CAPITULO 5: PUENTES DE MEDICION**

**5.1 Puentes de medición de resistencia.Puente de Wheastone.Puentes comerciales Miliohmetros.Megohmetros.**
5.2 Equipos y puentes para medición de capacitancia,inductancia e impedancias complejas.Medición y medidores del factor

de mérito “Q”.

**CAPITULO 6: SENSORES O TRANSDUCTORES DE SEÑALES ACONDICIONADORES**
E INTERFASES
6.1 Utilización de los transductores de señales en los sistemas de medición.Selección y empleo de los mismos.
6.2 Clasificación de los sensores y magnitudes físicas de medición.
6.3 Sensores resistivos. Diferentes tipos.
6.4 Sensores capacitivos. Diferentes tipos.
6.5 Sensores inductivos y electromagnéticos.
6.6 Sensores generadores.
6.7 Sensores digitales.
6.8 Sensores de uniones P.N.
6.9 Sensores de ultrasonido.
6.10 Acondicionadores de señales e interfases.
6.11 Transductores de salida (Parlantes, Visualizadores, Tubos, Pantallas).

**CAPITULO 7: MEDIDORES DE FRECUENCIA Y TIEMPO.**

**7.1 Patrones de frecuencia y tiempo.**
7.2 Mediciones de tiempo. Medidores analógicos y digitales.
7.3 Mediciones de frecuencia.Diferentes métodos.Medidores digitales.Preescaladores.

**CAPITULO 8: ANALIZADORES DE SEÑALES.**

**8.1 Analizadores de ondas. Diferentes tipos.**
8.2 Analizadores de distorsión armónica.
8.3 Analizadores de espectros.Diferentes tipos.Sensibilidad, velocidad de barrido,resolución, rango dinámico.Aplicaciones.

**CAPITULO 9:MEDICION DE POTENCIA**

**9.1 Mediciones y medidores de potencia de audio frecuencia.**
9.2Mediciones y medidores de potencia en radiofrecuencias. Diferentes métodos de medición, acopladores direccionales. Medición de potencia incidente, reflejada, potencia útil y R.O.E. Medidor de agujas cruzadas.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Problemas:

Se realizaran problemas de aplicación en clase , de los temas teóricos desarrollados que así lo requieran.

Trabajos practicos de Laboratorio y Presentacion de informes y /o
protocolos de medición.
PRACTICO 1.
Medición de Impedancias.
PRACTICO 2
Análisis temporal de circuitos básicos
PRACTICO 3
Análisis de la respuesta en frecuencia de circuitos básicos.
PRACTICO 4
Análisis de formas de onda distorsionadas.

PRACTICO 5
Uso de funciones especiales del osciloscopio .

Se realizaran varios trabajos prácticos de laboratorio de acuerdo a la guía de la cátedra, los cuales seran ejecutados por los alumnos, los cuales deberan presentar informes en carpeta o en soporte magnetico(Diskette o CD), o por correo electronico. los que seran evaluados para la regularización del curso.

Nota: En la primera clase, se realizara una introducción a las normas de seguridad eléctrica y a los posibles riesgos a que se ven expuestos los alumnos, y se dan las reglas básicas de hIgiene y seguridad en los laboratorios con el objetivo de brindar seguridad a los mismos frente a posibles riesgos que pudieran surgir al realizar las prácticas, o ante un choque electrico o conato de incendio etc.

## VIII - Regimen de Aprobación

REGIMEN DE ALUMNO REGULAR
Para obtener la regularidad, se exige lo siguiente:
1. Asistencia al 80% de las clases teórico prácticas.
2. Presentación de la carpeta con la guía de trabajos prácticos de laboratorio resuelta y completa con sus respectivos informes.Esta podrá ser presentada en papel o en soporte magnetico.
3. Eventualmente la cátedra podra tomar coloquios en el caso de presentarse dudas sobre los informes.

EXAMEN FINAL

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

Evaluación de alumnos regulares:
Esta consistirá, en una evaluación de la exposición oral de temas del programa solicitados por el tribunal examinador

## IX - Bibliografía Básica

**[1]** Instrumentación electrónica, Manuel A. Pérez García, 2a. ed./4a reimpresión. / Madrid : International Thomson : Paraninfo, 2008.
**[2]** INSTRUMENTACION VIRTUAL (Adquisición y Procesamiento )Manuel Antoni . Domingo Biel. EDIT: Alfaomega, 01 ed., 2002.
**[3]** SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL, Ramón PALLAS ARENY. EDIT: Marcombo, 03 ed., 2001.
**[4]** Intrumentación electrónica[recurso electrónico], Pérez García, Miguel A., Madrid : International Thomson : Paraninfo, 2003.
**[5]** GUIA PARA MEDICIONES ELECTRONICAS Y PRACTICAS DE LABORATORIO, Stanley Wolf- Richard Smith. EDIT: Prentice Hall, 01 ed., 1992.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** INSTRUMENTACION ELECTRONICA, Enrique Mandado. PARANINFO, 01 ed., 1995
**[2]** INSTRUMENTACION ELECTRONICA MODERNA, William Cooper- Albert Helfric. EDIT: Prentice Hall.
**[3]** OSCILOSCOPIOS (Funcionamiento y ejemplos de medición, Rien Van Erk- EDIT Paraninfo
**[4]** EXPERIMENTOS CON EL OSCILOSCOPIO, A.C.Beerens. A.W. Keerkof. Biblioteca técnica Phillips.
**[5]** INSTRUMENTACION ELECTRONICA, Omar Grazzini. EDIT: Universitas. Edit. Tecnica Universitaria ( Cordoba)
**[6]** MEDICIONES EN RADIOTECNICA, E. Frommy. EDIT: C.E.C.S.A.

## XI - Resumen de Objetivos

Que los alumnos conozcan en profundidad el instrumental 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

CAP1:Conc.Basic.Seguridad.Unid.Múlt.ySubm.Señal.Util.Conceptode:Precis.Exact.Resoluc.
Errores. Precauc. Conex a tierra, protección personal y de equipos. .
CAP2:Medid de Tens. Cont. Y Alter. Señal. de Interf. Voltim. Analog. y digital.Diferent. tipos
CAP3:Osciloscopios:Oscilos. Básicos. Clasificación. Subsistemas del ORC.Osc. Especiales
Oscilosc. Digitales. Trazad. de Curvas.Mediciones típicas y especiales con los Osciloscopios.
CAP4:Fuentes de Señal de Corr. Directas y Alternas. Baterias y pilas. Fuentes de poder.
Oscilad.diferentes tipos. Generadores de Señales-
CAP5:Medicion de resistencias e impedancias. Puentes de medicion.
CAP6:Sensores o Transd.Acond. Interf.Clasific. usos. Acondic de señal. Interf. dif tipos.
CAP7:Medidor. de frecuencia y Tiempo. Patrones. Frecuencímetros y contadores.
CAP8:Analizadores de Señales:Analiz. de ondaA. Analiz. de distorsión. Analizador. de espectros.Aplicaciones.
CAP9.Medidor. De Potencia en Audio y Radiofrecuencias.Medid. de audio frec.Medid.deRF.Diferentes métodos y equipos

## 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

| ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA | |
|---|---|
| | **Profesor Responsable** |
| Firma: | |
| Aclaración: | |
| Fecha: | |