

MEDIDAS ELECTRÓNICAS I
Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	ELECTRÓNICA	Carrera	ELECTRÓNICA
Asignatura:	MEDIDAS ELECTRÓNICAS I		
Nivel de la carrera	CUARTO	Duración	ANUAL
Bloque curricular:	TECNOLOGIAS BASICAS		
Carga horaria presencial semanal:	5 (CINCO)	Carga Horaria total:	160/120 HORAS
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	PROFESOR ASOCIADO INT MARCELO OSCAR CEJAS	Dedicación:	EXCLUSIVA
Auxiliar/es de 1º/JTP:	AYUDANTE DE 1º JAVIER GARABELLO	Dedicación:	SIMPLE

Presentación, Fundamentación

La Asignatura **Medidas Electrónicas I** cumple con un rol especialmente importante dentro del diseño curricular de la carrera de Ing. en Electrónica, ya que el desarrollo de los temas propuestos y la metodología de enseñanza permitirá lograr un profesional acorde con el perfil esperado de un/a Ing. en Electrónica egresado de la UTN.-

Las mediciones eléctricas y electrónicas están presentes en todo quehacer profesional del Ing. en Electrónica. El cumplimiento de los objetivos propuestos en la planificación de la Cátedra permitirá la solución de los problemas habituales con que el egresado/a se encontrará en su actividad profesional, en concordancia con las actividades reservadas y alcances del Título de Ingeniero Electrónico. -

• **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

Al observar los contenidos mínimos y las unidades temáticas que se desarrollan en la presente Asignatura y haciendo hincapié en la relación existente de la misma con el perfil de egreso, (incluyendo la definición de perfil tecnológico como perfil del/la Ing Electrónico), la cátedra Medidas Electrónicas I, dictada en el cuarto nivel de la carrera, sostiene y posibilita directamente los siguientes aportes a las competencias de egreso;



- “Es un profesional capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería y paralelamente aplicar la tecnología existente, comprometido con el medio, lo que le permite ser promotor del cambio, con capacidad de innovación, al servicio de un conocimiento productivo, generando empleos y posibilitando el desarrollo social”.

Adquirir conocimientos durante la cursada de la cátedra, permite al alumno incorporar un bagaje de conocimientos tales como: sistemas de medición y tipos de instrumentos, ya sea analógicos y digitales, mediciones bajo norma y la influencia eventual de campos que influyen en las mediciones (EMC, compatibilidad electromagnética), entre otros conocimientos. Esto redundará en graduados/as proactivos/as que se insertan en el mercado laboral regional, Provincial y nacional, ya sea integrando equipos interdisciplinarios en empresas de control y automatización de procesos o de manera individual siendo microemprededores, llevando adelante sus ideas de soluciones técnicas a productos y servicios de índole original. Los conocimientos adquiridos en Medidas Electrónicas I permitirán dimensionar y poner en marcha Sistemas de Medición Automáticos, con sus correspondientes instrumentos de medida, interconectados entre sí a través de alguna red industrial acorde. Proceder a la captura y almacenamiento de estos datos, para seguir el comportamiento de las variables físico-químicas del proceso, realizar y evaluar con los datos almacenados posibles tendencias a futuro.

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

Analizando los alcances del título de Ing. en Electrónica, ORD. 1077, ADECUACION curricular de 1995 se puede relacionar la asignatura Medidas Electrónicas I, con el siguiente:

A) Proyectar, planificar, diseñar, el estudio de factibilidad, dirección, construcción, instalación, programación, operación, ensayo, medición, mantenimiento, reparación, reforma, transformación, puesta en funcionamiento e inspección de:

1. Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas de generación, transmisión, recepción, distribución, conversión, Sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, reproducción procesamiento y/o utilización de señales de cualquier contenido, aplicación y/o naturaleza, ya sea eléctrica, electromagnética, óptica, acústica, o de otro tipo, en todas las frecuencias y potencias.



Si bien la relación no es total entre el alcance y la asignatura, sí en la cursada y aprobación de la cátedra se aprenden los contenidos necesarios para que el alumno, este en condiciones de realizar ensayos, mediciones, y mantenimiento, de sistemas, subsistemas, equipos, componentes, y partes,

7. Laboratorios de todo tipo relacionados con los incisos anteriores, excepto obras civiles.

Al finalizar la cursada de la asignatura, el/la estudiante y futuro profesional queda habilitado para manejarse con soltura e idoneidad, ya sea en, laboratorios académicos como en laboratorios privados o instituciones públicas. Están en condiciones de calibrar distintos tipos de instrumentos, hacer su contrastación contra los patrones, realizar curvas de trazabilidad, leer e interpretar hojas de datos y manuales de fabricantes de instrumentos. Y realizar sistemas de medición automática, bajo normas, como se explicitara anteriormente.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE3.1: (2) Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente. Conocer los distintos métodos de medición que le permitirá ser capaces de seleccionar el método más adecuado con los	CT1 (2) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Aplicar los principios de funcionamiento y utilización de los instrumentos eléctricos y electrónicos.	CS1 (2) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.



elementos disponibles, teniendo en cuenta la exactitud exigida y que resulte económicamente viable.		
CE4.1 (1) Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.	CT2 (2) Adquirir los conocimientos necesarios para la calibración de los instrumentos según lo exigido en la aplicación de un sistema de aseguramiento de la calidad.	CS2 (2) Comunicarse con efectividad.
CE10.1 (1) Realizar estudios, tareas y asesoramientos, relacionados con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, aportando sus saberes, competencias y/o técnicas, para brindar soluciones óptimas y eficientes en el marco de las normas vigentes y las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales establecidas.	CT3 (2). Utilizar de manera efectiva las técnicas de medición de componentes y/o equipos a los fines de certificar la calibración de los mismos, atendiendo a certificar las mediciones realizadas.	CS4 (2) Aprender en forma continua y autónoma.

Propósito

El cursado de la asignatura permitirá que los y las estudiantes logren:

- Desarrollar las nociones básicas sobre las mediciones eléctricas y electrónicas.
- Conocer los distintos métodos de medición que le permitirá ser capaces de seleccionar el método más adecuado con los elementos disponibles, teniendo en cuenta la exactitud exigida y que resulte económicamente viable.-
- Comprender los principios de funcionamiento y utilización de los instrumentos eléctricos y electrónicos.-
- Adquirir habilidad en el manejo de instrumentos.-
- Adquirir la habilidad necesaria para el cálculo de la Incertidumbre de una medición.
- Adquirir los conocimientos necesarios para la calibración de los instrumentos según lo exigido en la aplicación de un Sistema Aseguramiento de la Calidad.-
- Aplicar los principios de funcionamiento y características de cada instrumento para resolver problemas tecnológico concretos , tanto regionales como nacionales.-
- Tomar conciencia de la responsabilidad de ser un profesional íntegro.-



Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Objetivos:

Desarrollar las nociones básicas sobre las mediciones eléctricas y electrónicas y familiarizar al alumno con los instrumentos y métodos de medición. Identificar el principio de funcionamiento y utilización de los instrumentos eléctricos y electrónicos más difundidos y las disposiciones circuitales usadas para la medición de algunas magnitudes eléctricas. Proyectar un sistema de medición automático con mediciones bajo norma.

Resultados de aprendizaje

- RA1: Asocie los distintos tipos de instrumentos con las medidas de magnitudes eléctrico-electrónicas diversas en distintas disposiciones circuitales.
- RA2: Distinga los principios básicos de funcionamiento electromagnético de los distintos instrumentos analógicos a utilizar.
- RA3: Aplique las especificaciones de los fabricantes de instrumentos analógicos, en las mediciones a efectuar, atendiendo de manera efectiva a cuantificar el/los errores cometidos.
- RA4: Reconozca a nivel diagrama de bloques los componentes de un instrumento digital.
- RA5: Interprete las especificaciones de los fabricantes de instrumentos digitales en las mediciones a efectuar, atendiendo de manera efectiva a cuantificar el/los errores cometidos.
- RA6: Demuestre habilidades adquiridas en la manipulación de osciloscopios tanto analógicos como digitales, en un entorno de practica orientada, en el laboratorio de la especialidad.
- RA7: Desarrolle un sistema de medición automático, en el que intervengan todas sus partes (interconexión de distintos inst., red industrial de uso actual y protocolo de comunicación), en una aplicación específica de un entorno industrial productivo.
- RA8: Comprenda la importancia de las mediciones bajo norma, en un contexto real de mediciones de relevancia.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- ANALISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS
- TEORIA DE LOS CIRCUITOS I
- TECNICAS DIGITALES I
- ELECTRONICA APLICADA I

Para cursar debe tener aprobada:

- ANALISIS MATEMATICO II



- QUIMICA GENERAL
- FISICA I

Para rendir debe tener aprobada:

- TEORIA DE LOS CIRCUITOS I
- TECNICA DIGITALES I
- ELECTRONICA APLICADA I

Asignaturas correlativas posteriores

- MEDIDAS ELECTRONICAS II
- TECNOLOGIA ELECTRONICA
- ELECTRÓNICA DE POTENCIA
- PROYECTO FINAL.

Programa analítico, Unidades temáticas

Contenidos mínimos, según ORD 1077. Plan de estudios 95 adec.

1. Errores en las mediciones, Incertidumbre en las mediciones. Especificaciones de Exactitud de los instrumentos.
2. Mediciones de Tensión Corriente y Potencia en Frecuencias industriales. Instrumentos utilizados.
3. Mediciones de Tensión Corriente, y Potencia en Baja Frecuencia. Instrumentos analógicos y digitales utilizados.
4. Fuentes analógicas de señales.
5. Mediciones de formas de onda no senoidales.
6. Mediciones de Constantes concentradas. Puentes de CC y de CA de Baja Frecuencia. Qmetros.
7. Osciloscopios de usos generales analógicas, con base de tiempos simple y con base de tiempos doble.
8. Introducción al acondicionamiento de señales. Medición de parámetros no eléctricos básicos.
9. Análisis y tratamiento de las interferencias de modo normal y de modo común que afectan a las mediciones.
10. Ensayos bajo norma.

Por ejes temáticos:

UNIDAD 1: ERRORES EN LAS MEDICIONES. INCERTIDUMBRE EN LAS MEDICIONES. ESPECIFICACIONES DE EXACTITUD DE LOS INSTRUMENTOS. -



Concepto de medición. Concepto de dimensión. Sistema de dimensiones. Sistema de unidades: Unidades fundamentales y derivadas. Atributos que debe tener un sistema de unidades. Patrones de medidas. Clasificación. Sistema métrico legal en la República Argentina. - Definición de: exactitud, precisión, sensibilidad y discriminación. Clasificación de los errores: errores groseros, errores sistemáticos y errores accidentales o aleatorios. Errores absolutos y relativos. Corrección. Teoría estadística de errores. probabilidad de errores. Errores límites. Especificaciones de exactitud de instrumentos analógicos y digitales. Clase de los instrumentos analógicos. Mediciones indirectas: propagación de errores. Especificaciones de los instrumentos: comparación de especificaciones. -

Incertidumbre de medición. Incertidumbre Tipo A y Tipo B. Incertidumbre combinada y expandida. Evaluación de las incertidumbres. Conformidad versus especificación. Incertidumbre de medición en la industria. -

Carga horaria teórica: 2 clases, 5 horas.

Carga horaria practica: 2 clases, 5 horas

UNIDAD 2: MEDICION DE TENSIÓN, CORRIENTE Y POTENCIA EN FRECUENCIAS INDUSTRIALES, INSTRUMENTOS ANALOGICOS UTILIZADOS.

Generalidades sobre indicadores analógicos. Análisis funcional de las mediciones: detector primario, dispositivo intermedio y dispositivo final. Partes esenciales de los instrumentos de medición: momento desviador eléctrico, momento antagónico, escalas, amortiguamiento. Sensibilidad en cada punto de la escala. Campo de graduación y de lectura de un instrumento. Estudio dinámico de los sistemas móviles. Respuesta ante una excitación escalón. Respuesta ante un excitación sinusoidal. Generalidades..

Clasificación de los instrumentos analógicos:

Instrumentos de imán permanente y bobina móvil: principio de funcionamiento, aplicaciones, alcance. Ampliación del alcance. Derivadores o shunt para amperímetro. Derivador tipo Ayrton. Resistencias multiplicadoras para voltímetros. Multímetros pasivos. Óhmetro. Sección de corriente alterna en los multímetros. Rectificadores. Calibración de la escala en dB. Protección de la bobina móvil en los multímetros.

Instrumentos de hierro móvil: tipos constructivos: instrumentos de atracción y de repulsión. Características y aplicaciones.-

Instrumentos electrodinámicos: aspectos constructivos y aplicaciones.

Instrumentos de inducción: aspectos constructivos y aplicaciones.

Instrumentos electrostáticos: aspectos constructivos y aplicaciones.

Instrumentos Térmicos: aspectos constructivos y aplicaciones

símbolos utilizados para los aparatos y sus accesorios.

Carga horaria teórica: 4 clases 10 horas.

Carga horaria practica: 4 clases 10 horas

UNIDAD 3: MEDICION DE TENSIÓN, CORRIENTE Y POTENCIA EN FRECUENCIAS INDUSTRIALES, INSTRUMENTOS DIGITALES UTILIZADOS.-

Multímetros digitales. Comparación entre los instrumentos de presentación analógica y digital. Diagrama en bloque de un instrumento digital. Partes integrante de un instrumento digital. Convertidores Analógico/digital: convertidores tipo flash, de técnica de aproximaciones sucesivas, conversores de doble rampa. Conversor de triple rampa. Conversor de tensión a



frecuencia. Factores que producen errores en los multímetros digitales.. Circuito de entrada. Atenuador amplificador. Convertidores I/V , R/V, de CA a CC, y de alterna valor medio a alterna valor eficaz. Detectores de valor eficaz. Voltímetros electrónicos con conversores de alterna a valor pico. Multímetros digitales autorango.-

Carga horaria teórica; 4 clases 10 horas.

Carga horaria practica; 4 clases 10 horas

UNIDAD 4: FUENTES ANALÓGICAS DE SEÑALES.-

Fuente de señales: modelo de circuito, salidas flotantes y a tierra. Generadores de señales sinusoidales de baja frecuencia. Características de los generadores de señales sinusoidales. Generadores de Ondas Arbitrarias. Generadores de funciones. Generadores de pulsos. Generadores de señales moduladas. Especificaciones. Aplicaciones.-

Carga horaria teórica; 2 clases 5 horas.

Carga horaria practica; 2 clases 5 horas

UNIDAD 5: MEDICIONES DE FORMAS DE ONDA NO SENOIDALES.-

Errores cometidos por los voltímetros de C.A. al medir formas de ondas no sinusoidales. Errores cometidos por los instrumentos con detectores de valor medio al medir señales con armónicos. Ejemplo de la medición de una onda triangular y de una onda cuadrada Error cometido al medir ruido con un instrumento con detector de valor medio. Influencia de la presencia de componente continua en la señal a medir. Mediciones de forma de ondas especiales: trenes de pulso.-

Carga horaria teórica; 3 clases 7,5 horas.

Carga horaria practica; 3 clases 7,5 horas

UNIDAD 6: MEDICIONES DE CONSTANTES CONCENTRADAS. PUENTES DE CC Y DE CA DE BAJA FRECUENCIA. QMETROS.-

Puente de Wheastone: principio de funcionamiento, ecuación de equilibrio, sensibilidad, exactitud y alcance. Puente de Wheastone no balanceados. Puente de Kelvin: principio de funcionamiento, sensibilidad, aplicaciones.-. Aplicaciones del puente de Wheastone a la localización de averías en líneas.-

Medición de impedancias. Puente de impedancia universal. Ecuación de equilibrio. Consideraciones prácticas. Puentes de Maxwell. Puente de Hay. Puente de comparación de capacidades. Puente de Wien; puente de Schering. Medición de inductancia con núcleo de hierro. Otras técnicas para la medición de capacidades e inductancias. Técnica del detector sincrónico.

Qmetros. Principio de funcionamiento. Aplicaciones.-

Carga horaria teórica; 3 clases 7,5 horas.

Carga horaria practica; 3 clases 7,5 horas



UNIDAD 7: : OSCILOSCOPIOS ANALÓGICOS DE USOS GENERALES.-

Generalidades. Función y tipos de osciloscopios. Diagrama en bloques de un osciloscopio. Tubos de rayos catódicos: el cañón electrónico, placas de deflexión y pantalla. Sistemas de deflexión vertical y horizontal. Circuito de disparo. Osciloscopios con base de tiempos dobles. Osciloscopios especiales. Mediciones con osciloscopios. Características de los fósforos utilizados en la pantalla de los tubos de rayos catódicos. Tamaño del punto luminoso y luminosidad. Velocidad de escritura.- Puntas de prueba del osciloscopio. Errores del osciloscopio.

Carga horaria teórica; 5 clases 12,5 horas.

Carga horaria practica; 5 clases 12,5 horas

UNIDAD 8: PRINCIPIOS DE LOS OSCILOSCOPIOS DIGITALES.-

Carga horaria teórica; 5 clases 12,5 horas.

Carga horaria practica; 5 clases 12,5 horas

UNIDAD 9: ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LAS INTERFERENCIAS DE MODO NORMAL Y DE MODO COMUN QUE AFECTAN LAS MEDICIONES.-

Efecto de la superposición de interferencias y ruido en los voltímetros digitales. Rechazo de modo normal de los voltímetros digitales. Rechazo de modo común de los voltímetros digitales. Sistema de guarda. Conexión de la guarda. Las fuentes de interferencias, sus orígenes y las técnicas para su eliminación.-

Carga horaria teórica; 2 clases 5 horas.

Carga horaria practica; 2 clases 5 horas

UNIDAD 10: ENSAYOS BAJO NORMAS.-

Normas y normalización. Objeto de la normalización. Niveles de la normalización. Principios científicos de la normalización. Sistema Nacional de Normas. Calidad y Certificación. Introducción a las Normas usadas en el campo de la electricidad y electrónica. Ejemplos prácticos.-

Carga horaria teórica; 2 clases 5 horas.

Carga horaria practica; 2 clases 5 horas.

TOTAL CLASES ANUALES 32

TOTAL HORAS CLASES ANUALES 160

Metodología de enseñanza

Actividades teóricas:



Llevar adelante una adecuada estrategia de aprendizaje, centrado en el alumno conlleva, que los docentes desarrollen una actividad motivadora, permitiendo una participación activa del alumno en el desarrollo de los temas propuestos, tendiente a lograr una dedicación constante en el estudio introduciendo una dinámica que permita, no solo una mayor interacción entre profesor y alumno, sino también, un acercamiento efectivo del alumno con el autoaprendizaje y también la interrelación con sus pares, formando equipos de estudio y de trabajos prácticos de laboratorio. Permitiendo esto discusiones y acercamiento a los temas desde distintas miradas, con el objetivo final de la comprensión y la capacidad de comunicar efectivamente la adquisición del conocimiento.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, se considera necesario desarrollar la *formación sobre la información*. Esto permitirá lograr una formación científico-técnica actualizada y adecuada a las necesidades de un medio que está en continua evolución y que se caracteriza por cambios rápidos.-

Por ese motivo, se considera adecuado implementar una metodología que centre el aprendizaje de los alumnos en la activa participación y capacitación frente a los problemas básicos de la profesión, adecuando los contenidos con una selección y jerarquización acertada que tienda al logro del nivel pretendido en el tiempo disponible.-

Para el logro de los objetivos propuestos, en el desarrollo de los temas no se ha contemplado la exposición del Docente como única actividad, sino que se propone la participación activa del alumno mediante la preparación, en forma grupal, de temas que, propuestos por el Docente, lo induzca a la selección de la bibliografía adecuada; la vinculación con contenidos de las asignaturas comunes de formación básica homogénea, y también lograr un contacto con la realidad tecnológica de la región.

Esta forma de enfocar el estudio conduce a la interacción, superando la separación ya que toda área del saber es un conjunto coherente de conocimientos interrelacionados y de procedimientos, con los cuales se construyen nuevos conocimientos.-

Se iguala la carga horaria de la Asignatura en parte de desarrollo teórico y parte de desarrollo práctico en el laboratorio de la especialidad.

Atendiendo al párrafo anterior, se planifican además actividades extra áulicas que se desarrollarán en los momentos adecuados para que el alumno pueda nutrirse de la información adquirida en dichas actividades. Esta situación, unida a un intenso temario



de Trabajos Prácticos, hará que el alumno deba disponer de un tiempo adicional al propuesto para el desarrollo de la Asignatura.-

Se proponen para el siguiente ciclo lectivo, estas actividades extra áulicas:

1.- VISITA AL INTI (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL CORDOBA)

Objetivo:

Mostrar al alumno los distintos tipos de Calibradores de Tensión y Corriente y las actividades que se desarrollan en un Laboratorio Certificado. –

Aprender las técnicas a desarrollar en la calibración de instrumentos de medición. Conocimientos de Patrones, Cadena de Trazabilidad.

2.- VISITA A GECOR (GENERADORA CORDOBA) Y LA ESTACION TRANSFORMADORA DE LA E.P.E.C VILLA MARIA.-

Objetivo: Mostrar al alumno el proceso de generación de energía eléctrica y la utilización de los distintos tipos de instrumentos de tablero y la determinación de averías en líneas.-

3.- VISITA AL LABORATORIO DE LA E.P.E.C. VILLA MARIA

Objetivo: Mostrar el proceso de Calibración y Contrastación de contadores de energía eléctrica.

4.- VISITA A LA CENTRAL ATOMICA DE EMBALSE

Objetivo: Permitir al alumno el acceso a la Central ya que en forma particular es difícil de lograr y mostrar el instrumental eléctrico disponible.- Completar las actividades de integración entre las Cátedras MEDIDAS ELECTRÓNICAS I Y MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.-

5.- VISITA AL LABORATORIO DE ALTA TENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA.

Objetivo: Completar las actividades de integración entra las Cátedras MEDIDAS ELECTRÓNICAS I Y MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS.

Recomendaciones para el estudio

Recomendaciones para el estudio:



- Estudiar el material entregado en formato digital con anterioridad a la clase, efectuando una primera lectura de los temas abordados en la literatura de cabecera de la asignatura.
- Consultar periódicamente la plataforma de trabajo de la materia (Moodle), desde donde se distribuirá material de estudio y se responderán dudas en horario fuera del formal de clases.
- Mantener en clases una actitud participativa con los colegas, que le permita avanzar en la comprensión de las diferentes dimensiones abordadas en la materia.
- Consultar en clases al docente de forma periódica, permitiendo que el mismo conozca las dificultades por las que está atravesando y pueda articular acciones para mitigarlas.
- Mantenerse activo con consultas privadas o públicas (en el foro de la materia) a los docentes de la materia. Esto permite contribuir a la solución de problemas fuera del horario de clases.

Metodología de evaluación

METODOLOGIA DE EVALUACION:

La evaluación durante el cursado de la asignatura se desarrollará de forma continua, ya que se parte de que la evaluación se realiza para mejorar el proceso de aprendizaje e introducir el mecanismo de correcciones adecuadas. Esta evaluación continua y de carácter sumativo apunta a evaluar cada uno de los RA explicitados, que a su vez tienen como objetivo cerciorarse por parte de los docentes de la cátedra del logro de las competencias fijadas.

Esta evaluación continua será sobre los temas que, en forma grupal, el alumnado elaborará, sobre consignas claras y previamente definidas por los docentes, y se complementará este proceso de evaluación, del proceso de aprendizaje, de manera individual a través de coloquios teóricos prácticos.

Para evaluar se utilizarán las siguientes técnicas y estrategias para tal fin:

- **Exposición de clases grupales:** El alumnado a través de exposición grupal al resto de la clase y docentes, preparará y expondrá determinados temas y/o unidades temáticas. Permitiendo esto observar la capacidad de resumen y síntesis, la forma de expresarse en un vocabulario técnico y preciso, la capacidad de generar presentaciones con herramientas de uso ofimático, elaborar correctas monografías. Aplicables del RA1 al RA8.
- **Trabajos de laboratorio (experimentales y de simulación):** la dinámica de trabajo en esta dimensión de la materia es grupal., se motivará el trabajo grupal y



la búsqueda de consenso entre pares. Se efectuará una actividad experimental por cada unidad temática, con la correspondiente entrega de informe técnico de la practica realizada en el laboratorio, permitiendo evaluar los resultados de aprendizaje del RA1 al RA8.

- Coloquios individuales teóricos prácticos: Al finalizar cada unidad temática del programa y cada trabajo practico de laboratorio, el alumnado será sometido a coloquios individuales. Deberán demostrar en los mismos el grado de asimilación alcanzado en los distintos temas impartidos. Se utilizará para tal fin las **Rúbricas** que son tablas de doble entrada en las cuales se relacionan los criterios de las Para no competencias con los niveles de dominio de temas aprendidos. Se hará uso de la aplicación que para tal fin se encuentra disponible en la plataforma MOODLE, la cual es utilizada por la asignatura como reservorio de material digitalizado de apuntes, bibliografía y todo tipo de material de estudio, a los cuales los alumnos tienen acceso de manera remota.

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

Para alcanzar la condición de alumno regular: Se deben Aprobar las actividades de laboratorio y coloquios individuales teóricos-prácticos.

Para alcanzar la aprobación directa: se deberá cumplir con las condiciones de regularidad y aprobar con 8 todas las instancias evaluadas, descriptas anteriormente.

Instancias de recuperación: Para no perder la opción de aprobación directa, el estudiantado tendrá la opción de hasta 3 (tres) instancias de recuperación a lo largo de la cursada anual. Las son aplicables a : trabajo teórico grupal, coloquios teóricos-prácticos individuales que no hubiesen llegado a la ponderación numérica mínima exigida por la catedra.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Nº de semana de clase	Actividades a desarrollar
1	Presentación de la asignatura, explicación de las condiciones de regularidad, metodología de trabajos en grupo, requisitos para los informes, Forma de presentar y evaluar los coloquios individuales. Introducción a la plataforma. MOODLE donde se encuentra alojada toda la información de la asignatura.
1	Clases teóricas: UNIDAD 1. SISTEMAS DE UNIDADES . Desarrollo y ejemplos
2	Clases prácticas. Resolución analítica de problemas de sistemas de medición. Errores y exactitud
	Clases teóricas: SISTEMAS DE UNIDADES. Errores en la medición. EXACTITUD
2	Clases prácticas. Resolución analítica de problemas de sistemas de medición. Errores y exactitud.



3	Temas grupales sobre instrumentos analógicos • De bobina móvil ev iman permanente. • DE hierro móvil. • Instrumentos Electrodinamicos. Watimetro. • Otros tipos de inst: térmicos, capacitivos, etc
3	Laboratorio: prácticos experimentales sobre inst analógicos.
4	Temas grupales sobre instrumentos analógicos • De bobina móvil ev iman permanente. • DE hierro móvil. • Instrumentos Electrodinamicos. Watimetro. Otros tipos de inst: térmicos, capacitivos, etc.
4	
5	Temas grupales sobre instrumentos analógicos • De bobina móvil ev iman permanente. • DE hierro móvil. • Instrumentos Electrodinamicos. Watimetro. Otros tipos de inst: térmicos, capacitivos, etc
5	Laboratorio: prácticos experimentales sobre inst analógicos.
6	Clases teóricas: Capítulo 3 Clases prácticas: Problemas sobre realimentación
6	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre las dos primeras unidades.
7	Revisión y entrega de informes sobre practicos de laboratorio. Coloquios individuales sobre trabajo en laboratorio.
7	MULTIMETROS Digitales: Introduccion. DIAGRAMA EN BLOQUES. Distribucion de temas para trabajos de exposicion grupal.
8	Laboratorio: prácticos experimentales sobre inst digitales.
8	MULTIMETROS Digitales: Exposicion de temas grupal
9	Laboratorio: prácticos experimentales sobre inst digitales.
9	MULTIMETROS Digitales: Exposicion de temas grupal
10	Laboratorio: prácticos experimentales sobre inst digitales.
10	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre instrumentos digitales..
11	Revisión y entrega de informes sobre practicos de laboratorio. Coloquios individuales sobre trabajo en laboratorio.
11	Fuentes Analogicas de Señales. Distribución grupal de temas: • Generadores senoidales • Generadores de funciones. • Generadores de pulso. • Generadores de forma de onda arbitraria.
12	Laboratorio: trabajos experimentales usando distintos tipos de generadores.
12	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre Generadores..
13	Revisión y entrega de informes sobre prácticos de laboratorio. Coloquios individuales sobre trabajo en laboratorio con generadores.
13	Medición de forma de ondas no senoidales. Reparto temas trabajo grupal.
14	Laboratorio: experiencias sobre medidas con señales no periodicas
14	Medición con puentes: CC y CA. Reparto temas trabajo grupal. • Wheastone • Maxwell • Hay. • Varley y Murray.

	• Otros.
15	Laboratorio: experiencias sobre medidas con puentes
15	Medición con puentes: CC y CA. trabajo grupal. • Wheastone • Maxwell • Hay. • Varley y Murray. Otros.
16	Laboratorio: experiencias sobre medidas con puentes
16	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre Puentes..
17	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre Puentes.
17	Osciloscopios analógicos de distintas frecuencias. Reparto temas trabajo grupal. Se estudia cada bloque del diagrama de bloques.
18	Laboratorio. Experiencias sobre la madicion con osciloscopios.
19	Osciloscopios analógicos de distintas frecuencias. Reparto temas trabajo grupal. Se estudia cada bloque del diagrama de bloques.
20	Laboratorio. Experiencias sobre la madicion con osciloscopios.
20	Osciloscopios analógicos de distintas frecuencias. Reparto temas trabajo grupal. Se estudia cada bloque del diagrama de bloques.
21	Laboratorio. Experiencias sobre la madicion con osciloscopios.
21	Osciloscopios analógicos de distintas frecuencias. Reparto temas trabajo grupal. Se estudia cada bloque del diagrama de bloques.
22	Laboratorio. Experiencias sobre la madicion con osciloscopios.
22	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre Osciloscopios analógicos...
23	Devolución y evaluación general de trabajos de laboratorio. Coloquios individuales practicos sobre OSCILOSCOPIOS
23	Osciloscopios Digitales. Temas a dividir para trabajo grupal.. Se estudia todos los bloques del correspondiente diagrama.
24	Laboratorio: Uso y mediciones con el osciloscopio digital.
24	Osciloscopios Digitales. Temas a dividir para trabajo grupal.. Se estudia todos los bloques del correspondiente diagrama
25	Laboratorio: Uso y mediciones con el osciloscopio digital.
25	Osciloscopios Digitales. Temas a dividir para trabajo grupal.. Se estudia todos los bloques del correspondiente diagrama
26	Laboratorio: Uso y mediciones con el osciloscopio digital.
26	Osciloscopios Digitales. Temas a dividir para trabajo grupal.. Se estudia todos los bloques del correspondiente diagrama
27	Laboratorio: Uso y mediciones con el osciloscopio digital.
27	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre Osciloscopios digitales...
28	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales practicos sobre Osciloscopios digitales...
28	INTERFERENCIAS modo común y modo normal. Distribución de temas trabajo grupal
29	Laboratorio. e3xperiencias en la medida de interferencias.
29	INTERFERENCIAS modo común y modo normal. Distribución de temas trabajo grupal
30	Laboratorio. e3xperiencias en la medida de interferencias.
30	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre interferencxias.



31	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales prácticos sobre Interferencias.
31	Ensayos bajo norma. Distribución trabajo grupal
32	Ensayos bajo norma. Distribución trabajo grupal
32	Devolución y evaluación general de trabajos grupales. Coloquios individuales teóricos sobre mediciones bajo norma.

Recursos necesarios

Se dispone para el correcto desarrollo de la actividad académica demandada por la asignatura, de los siguientes espacios físicos y equipamiento;

- Aula con 25 espacios, con aire acondicionado y calefacción apropiada. Conexión a internet y wi fi. Cañón multimedia y pc de escritorio para uso docente.
- Amplio laboratorio de la especialidad, con nuevo y moderno mobiliario, consistente de bancos de trabajo equipados con todo el instrumental mínimo y básico, para el desarrollo de la actividad práctica de la carrera. El laboratorio en ocasiones de visitas cuenta también con internet y WiFi y cañón multimedia. Dispone de ambiente climatizado.
- En la plataforma virtual de la Facultad (MOODLE), se encuentra alojado el espacio propio de la materia. El mismo es continuamente actualizado y modernizado. Sirve de manera muy eficaz para la comunicación docente-alumnos.
- En ocasiones de visitas extra áulicas programadas por la materia, alumnos y docentes a cargo, realizan á misma debidamente asegurados por una póliza de seguros contra todos riesgos, contratada por la Facultad.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso

a) Obligatoria o básica:

- Stanley, W. y Smith, R. (s.f.). *"Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio"*. Prentice Hispanoamericana S.A.
- Cooper, W. D. – Helfrich, A. D. (s.f.). *"Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición"*. Prentice Hall.
- Lenk, H. D.(s.f.) *"Manual de Pruebas y Mediciones Electrónicas"*. Marcombo.
- Packman, E. N. (s.f.). *"Mediciones Eléctricas"*. Editorial Hispano Americana S.A.
- Herrick, C. (s.f.). *"Instrumentos y Mediciones en Electrónica"*.
- Van Erk, R. (s.f.). *"Osciloscopios: Funcionamiento y Ejemplos de Medición"*. Paraninfo

b) Complementaria:

- FLUKE. (s.f.). *Calibration: Philosophy in Practice*, Second Edition – Fluke Corporation



- Thurin, J. (s.f.). "Medidas Eléctricas y Electrónicas". Paraninfo.
- Pallas Areny. (s.f.). "Sensores y Acondicionamiento de Señales".
- Grazzini, H. (s.f.). "Medidas Electrónicas I". UTN Córdoba.-
- Rabinovich, S. (s.f.). "Medidas Electrónicas II".
- Normas I.E.E.E.
- Normas IRAM.-
- Manuales de Instrumentos.-

Función Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

- **Instrumentar durante el ciclo lectivo 2022 el nuevo paradigma de aprendizaje basado en el estudiante (c0mpetencias), loque conlleva a los docentes z una lectura y estudio permanentes de las teorías y practicas didácticas convenientes para tal fin.**

Reuniones de asignatura y área

Detalle y cronograma previsto de reuniones de cátedra y área.

- Indudablemente cambiar el paradigma de enseñanza conlleva a los docentes de la catedra a mantener reuniones constes entre ellos y ccoon docentes del área de conocimientos involucrados.

Atención y orientación a las y los estudiantes

- Los momentos de de instancias de recuperación para el/las estudiantes, serán explicitados en clase y se dispondrá del cronograma correspondiente publicado en la plataforma virtual de la materia con la suficiente antelación.
- Dada la alta dedicación de los docentes el/las estudiantes pueden acceder a los docentes en cualquier momento y realizar consultas de toda índole.



ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades

