

# Instrumentos y Mediciones Eléctricas

## Planificación Ciclo lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería en Energía Eléctrica	Carrera:	Ingeniería en Energía Eléctrica
Asignatura:	Instrumentos y Mediciones Eléctricas		
Nivel de la carrera:	3	Duración:	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	4,5 horas reloj	Carga Horaria total:	144 horas reloj
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):	0	% horas no presenciales (si correspondiese)	0
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Bournod Luciano	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Alfonso Martínez Romero	Dedicación:	Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura
<p>Comprende el desarrollo de temas teóricos sobre principios y filosofías de funcionamiento de Instrumentos y Sistemas de medida, aplicados al desarrollo de la Ingeniería en Energía Eléctrica, tanto en su campo genérico como aplicado. Se complementa con el ejercicio formal y obligatorio de Prácticas de Laboratorio y Campo, aportando lo necesario para el desarrollo de los Alcances <b>AR1</b> y <b>AL1</b></p> <p>Como Objetivo de Formación, se busca que el futuro Graduado Tecnológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- Comprenda perfectamente el funcionamiento de distintos tipos de instrumentos y pueda catalogarlos, especificarlos y seleccionarlos de acuerdo a sus necesidades.</li> <li>.- Pueda efectuar o dirigir ensayos de Magnitudes Eléctricas y no Eléctricas.</li> <li>.- Pueda determinar en base al análisis cuantitativo y cualitativo, el estado de líneas Aéreas, Subterráneas, Transformadores, etc.</li> <li>.- Pueda elegir convenientemente y en forma eficaz un determinado tipo de Transformador de Medida.</li> <li>.- Quede integrado técnicamente en el contexto de la Instrumentación, en especial para el Control de Sistemas y Procesos.</li> </ul> <p><b>Es impensable el ejercicio de la Ingeniería, sin conocimientos en el Campo de Instrumentos y Mediciones</b></p>

### 3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

Instrumentos y Mediciones Eléctricas se vincula estrechamente con AL1 y AR1 del Perfil de Egreso, ya que se relaciona con Diseñar, proyectar, calcular y aplicar dispositivos de medición (AL1) y proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de medición para generación, transmisión (AR1)

La asignatura tiene como objetivo básico, proporcionar la Información y conocimiento necesario sobre Instrumentos Eléctricos analógicos, métodos y sistemas de medida, y Equipos para aplicaciones generales y básicas en el campo de la Ingeniería Eléctrica, y otras de aplicaciones específicas tales como ;

Mediciones Magnéticas

Localización de Fallas en Cables de Energía

Mediciones en Alta Tensión

Mediciones de Puesta a Tierra

Medición Eléctrica de Magnitudes No Eléctricas.

Para la formación en estas AL1 y AR1 se favorecerá el desarrollo de las siguientes Competencias en los niveles descriptos:

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1.1: <i>Nivel 2</i>	CG1: <i>Nivel 3</i>	CG6: <i>Nivel 3</i>
CE1.2: <i>Nivel 2</i>	CG2: <i>Nivel 1</i>	CG7: <i>Nivel 2</i>
CE1.3: <i>Nivel 2</i>	CG4: <i>Nivel 2</i>	CG8: <i>Nivel 2</i>
CE5.1: <i>Nivel 2</i>		CG9: <i>Nivel 3</i>
CE5.2: <i>Nivel 2</i>		CG10: <i>Nivel 1</i>
CE5.3: <i>Nivel 2</i>		
CE6.1: <i>Nivel 1</i>		
CE6.2: <i>Nivel 1</i>		

Esta asignatura brinda información para las siguientes Competencias Genéricas y específicas

- CE1.1: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas, e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, supervisión, automatización, control, medición y utilización de energía eléctrica, respetando criterios técnico económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad: La presentación de problemas reales de diseño de circuitos, redundarán en la aplicación de metodologías de proyecto y cálculo. (**Nivel 2**)
- CE1.2: Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descriptos anteriormente, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad: Para el diseño de circuitos se deberá seleccionar cada uno de los componentes adecuados, siguiendo lo

establecido por las normas y teniendo en cuenta los aspectos técnicos y económicos. **(Nivel 2)**

- CE1.3: Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales de lo anteriormente mencionado, a fin de garantizar estándares de calidad y seguridad en la generación, transmisión, distribución y aplicación de la energía eléctrica. **(Nivel 2)**
  - CE5.1: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a la generación, transmisión, conversión distribución y utilización de la energía eléctrica, respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales. **(Nivel 2)**
  - CE5.2: Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos y aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente, respetando criterios técnico económicos, de eficiencia energética y sustentabilidad. **(Nivel 2)**
  - CE5.3: Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales, a fin de garantizar el cumplimiento de las mismas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado. **(Nivel 2)**
  - CE6.1: Gestionar, dirigir, construir, operar, mantener y controlar laboratorios relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados con la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, formulando y aplicando marcos normativos y regulatorios de la actividad electro energética y criterios de eficiencia energética. **(Nivel 1)**
  - CE6.2: Investigar sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con lo anteriormente mencionado, con la finalidad de mejorar y/o actualizar los sistemas, equipamientos y procesos vinculados a la energía eléctrica. **(Nivel 1)**
- 
- CG1 - Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería: Los estudiantes deberán resolver problemas ficticios y reales de la ingeniería. **(Nivel 3)**
  - CG2 - Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería: En esta fase los estudiantes deberán familiarizarse con el diseño y selección de componentes de circuitos para aplicaciones en proyectos. **(Nivel 1)**
  - CG4 - Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la ingeniería: Tanto para la resolución de problemas como para la realización del proyecto de diseño se establecen técnicas y herramientas para el diseño seguro y confiable de los circuitos. **(Nivel 2)**
  - CG6 – Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. En esta fase y como resultado de la interacción horizontal, la formación de grupos de trabajo desarrollará las capacidades necesarias para la comunicación efectiva. **( Nivel 3 )**
  - CG7 - Comunicarse con efectividad. Para transmitir los resultados y opiniones, los estudiantes deberán comunicarlo en forma clara y concisa sin ambigüedades, tanto en la interacción horizontal como vertical. **(Nivel 2)**

- CG8 – Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Los estudiantes desarrollaran estas aptitudes para el trabajo en grupo y en general con la cátedra. **(Nivel 2)**
- CG9 - Aprender en forma continua y autónoma: La permanente comunicación con la cátedra como así también la formulación y resolución de problemas reales de la ingeniería con un control relativo desde la cátedra posibilitarán una autonomía de los estudiantes. **(Nivel 3)**
- CG10 – Actuar con espíritu emprendedor ( **Nivel 1**)

<b>4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje</b>
<b>4.1. Propósito</b>
Transmitir y brindar nuevos conocimientos que permitan el estudio de problemas elementales de la Ingeniería en Energía Eléctrica, desde la aplicación de su concepción teórica y práctica, hasta su resolución, a fin de cumplir los objetivos establecidos en el diseño curricular.
<b>4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer y cuantificar los errores en la medición de valores correspondientes a magnitudes eléctricas.</li> <li>- Aplicar la teoría de propagación de errores cuando dichos valores se obtengan a través de combinar diferentes magnitudes medidas.</li> <li>- Describir y analizar los principios físicos y/o algoritmos fundamentales que emplean los instrumentos analógicos y digitales para su funcionamiento.</li> <li>- Seleccionar, combinar y utilizar de forma apropiada los equipos de medición para obtener los valores de diferentes magnitudes eléctricas tales como: resistencias, inductancias, capacidades, voltajes, corrientes, potencias, energías, magnitudes magnéticas asociadas con equipos y sistemas eléctricos, como así también reconocer metodologías que permitan identificar fallas en líneas aéreas y subterráneas.</li> <li>- Analizar los principios de funcionamiento y las principales características de los transformadores de medición y protección.</li> <li>- Seleccionar los transformadores de medición y protección de acuerdo a la función de los equipos asociados a los mismos.</li> </ul>
<b>4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje</b>
<p>Esta planificación presenta los objetos de conocimiento y resultados de aprendizaje que el alumnado debe lograr.</p> <p><b>OC 1; Metrología e Instrumentación de Energía Eléctrica</b></p> <p><b>RA1 : [Analiza]</b> [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos básicos] [para la medición de variables eléctricas y parámetros, tales como tensión, corriente, frecuencia, secuencia, potencia, energía, etc.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso]</p> <p>Este RA tributa a las siguientes competencias: CE1, CE5, CE6, CG1 a 10.</p>

**OC 2; Instrumentos y Mediciones de Puesta a Tierra**

**RA2 : [Utilizar ]** [los distintos principios métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición de parámetros, tales como resistividad de suelo y resistencia de puesta a tierra etc.] [utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, interpretando sus resultados]  
Este RA tributa a las siguientes competencias: CE1, CE5, CE6, CG1 a 10.

**OC 3; Localización de Fallas en Cables de Energía.**

**RA3 : [Emplea]** [los distintos principios métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos y métodos específicos] [para la localización física correcta de la falla en cuestión][utilizando los métodos de medida e instrumental específico apropiados a cada caso o circunstancia e interpretando coherentemente sus resultados]  
Este RA tributa a las siguientes competencias: CE1,CE5, CE6, CG1 a 10

**OC 4; Mediciones Magnéticas.**

**RA4 : [Aplica]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición de parámetros y variables, tales como flujo magnético, inducción, permeabilidad y pérdidas magnéticas.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, e interpretando sus resultados]  
Este RA tributa a las siguientes competencias: CE1, CE5, CE6, CG1 a 10.

**OC 5; Mediciones Ensayos en Alta Tensión.**

**RA5 : [Utiliza]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición y ensayo de parámetros y variables, tales como niveles de tensión transitorios, rigidez dieléctrica][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, e interpretando sus resultados]  
Este RA tributa a las siguientes competencias: CE1, CE5, CE6, CG1 a 10.

**5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.**

La asignatura se encuentra en el nivel 3 de la carrera, por lo que forma parte del núcleo central en el proceso de formación del producto curricular.

Utiliza los conceptos y conocimientos precedentes de Álgebra, Análisis Matemático, Física I y II, Tecnología de los Materiales y, fundamentalmente, Electrotecnia I.

Se vincula con sus pares de nivel aportando los conocimientos descriptos y también nutriéndose de sus aportes. Por supuesto forma base para las asignaturas posteriores tales como Sistemas de Potencia e Instalaciones Eléctricas, etc.

## 6. Metodología de enseñanza

A fin de obtener los resultados de aprendizaje preestablecidos, las competencias de egreso, propósito y objetivos de la asignatura, la cátedra utiliza como **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**, el concepto general de que ella (la cátedra) requiere como condición necesaria la presencia del/los catedráticos y el alumnado, pero que no es suficiente, si no se establece un diálogo permanente, racional y fluido entre las partes.

Por ello el **enfoque de enseñanza adoptado**, así como las **estrategias** de trabajo aplicada se basa en los siguientes ítems;

- . - Clases magistrales participativas.
- . - Interacción constante
- . - Prácticas frecuentes asincrónicas, ejercitación (de escritorio)
- . - Aula invertida básica.
- . - Foros de consulta por Aula Virtual y/o Grupo WhatsApp
- . - Ejercitación virtual con GEOGEBRA o MathLab
- . - Alumnos al pizarrón
- . - Prácticas de Laboratorio

### 6.1 Tablas de Estrategias y actividades formativas

**RA1 : [Analiza]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos básicos] [para la medición de variables eléctricas y parámetros, tales como tensión, corriente, frecuencia, secuencia, potencia, energía, etc.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1,2,3 ,4,5, 6,7	Clase Magistral Interactiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vinculación con saberes previos.</li><li>• Exposición problematizadora y realización de preguntas.</li><li>• Respuesta de los estudiantes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organización de conceptos y casos</li><li>• Complemento con videos.</li><li>• Informe sobre la problemática presentada.</li></ul>
	Resolución de ejercicios numéricos y genéricos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de guía de ejercicios.</li><li>• Aplicación de saberes para su resolución</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consulta a docentes.</li><li>• Presentación de resultados y devolución</li></ul>
	Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecución en Laboratorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consulta a docentes.</li><li>• Presentación de informes y devolución</li></ul>

**RA2 : [Utiliza]** [los distintos principios métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición de parámetros, tales como resistividad de suelo y resistencia de puesta a tierra etc.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, interpretando sus resultados]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase

8	Clase Magistral Interactiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación con saberes previos.</li> <li>Exposición problematizadora y realización de preguntas.</li> <li>Respuesta de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de conceptos y casos</li> <li>Complemento con videos.</li> <li>Informe sobre la problemática presentada.</li> </ul>
	Resolución de ejercicios numéricos y genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de guía de ejercicios.</li> <li>Aplicación de saberes para su resolución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de resultados y devolución</li> </ul>
	Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución en Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de informes y devolución</li> </ul>

**RA3 : [Emplea ]** [los distintos principios métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos y métodos específicos] [para la localización física correcta de la falla en cuestión][utilizando los métodos de medida e instrumental específico apropiados a cada caso o circunstancia, interpretando coherentemente sus resultados]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
9	Clase Magistral Interactiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación con saberes previos.</li> <li>Exposición problematizadora y realización de preguntas.</li> <li>Respuesta de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de conceptos y casos</li> <li>Complemento con videos.</li> <li>Informe sobre la problemática presentada.</li> </ul>
	Resolución de ejercicios numéricos y genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de guía de ejercicios.</li> <li>Aplicación de saberes para su resolución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de resultados y devolución</li> </ul>
	Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución en Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de informes y devolución</li> </ul>

**RA4 : [Aplica ]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición de parámetros y variables, tales como flujo magnético, inducción, permeabilidad y pérdidas magnéticas.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, e interpretando sus resultados]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
10	Clase Magistral Interactiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación con saberes previos.</li> <li>Exposición problematizadora y realización de preguntas.</li> <li>Respuesta de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de conceptos y casos</li> <li>Complemento con videos.</li> <li>Informe sobre la problemática presentada.</li> </ul>
	Resolución de ejercicios numéricos y genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de guía de ejercicios.</li> <li>Aplicación de saberes para su resolución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de resultados y devolución</li> </ul>
	Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución en Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de informes y devolución</li> </ul>

**RA5 : [Utiliza ]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición y ensayo de parámetros y variables, tales como niveles de tensión transitorios, rigidez dieléctrica][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, e interpretando sus resultados]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
11	Clase Magistral Interactiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación con saberes previos.</li> <li>Exposición problematizadora y realización de preguntas.</li> <li>Respuesta de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de conceptos y casos</li> <li>Complemento con videos.</li> <li>Informe sobre la problemática presentada.</li> </ul>
	Resolución de ejercicios numéricos y genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de guía de ejercicios.</li> <li>Aplicación de saberes para su resolución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de resultados y devolución</li> </ul>
	Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución en Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta a docentes.</li> <li>Presentación de informes y devolución</li> </ul>

## 7. Recomendaciones para el estudio

Se sugieren las siguientes recomendaciones

- .- Asistir regularmente a las clases presenciales.
- .- Acceder al material didáctico disponible en el aula virtual.
- .- Dialogar permanentemente con sus pares y docentes sobre los temas expuestos.
- .- Evacuar en tiempo y forma las dudas y dificultades que se le presentan.
- .- Cumplimentar todas las prácticas propuestas.
- .- Llevar la materia al día.
- .- Ser Actor y no espectador

## 8. Metodología y estrategias de evaluación

### 8.1 Tablas de criterios, actividades, instrumentos y formas de evaluación

En las tablas siguientes se desarrolla, para cada uno de los resultados del aprendizaje, los criterios de evaluación, las actividades a llevar a cabo, los instrumentos y la forma de evaluación.

<b>RA1: [Analiza ]</b> [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos básicos] [para la medición de variables eléctricas y parámetros, tales como tensión, corriente, frecuencia, secuencia, potencia, energía, etc.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso]				
UT	Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de Evaluación



1,2,3,4 ,5,6,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Confecciona] [los esquemas topográficos que indican la filosofía de funcionamiento de los instrumentos] [para obtener la relación causa efecto (ley de respuesta) que lo identifica]</li> <li>• [Aplica] [los conocimientos adquiridos] [para resolver situaciones de mediciones no directas, esquemas combinados]</li> <li>• [Obtiene] [los resultados deseados según las consignas establecidas]</li> <li>• [Analiza] [los resultados obtenidos] [para determinar su factibilidad de aplicación, en función de la incertidumbre del mismo]</li> </ul>	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación	Individual, sumativa y formativa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Ejecuta] [la práctica de laboratorio correspondiente] [para afianzar y complementar los conocimientos adquiridos]</li> </ul>	Informe de Laboratorio	Informe de laboratorio	Grupal

**RA2 : [Utiliza ]** [los distintos principios métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición de parámetros, tales como resistividad de suelo y resistencia de puesta a tierra etc.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, interpretando sus resultados]

UT	Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de Evaluación
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Confecciona] [los esquemas topográficos que indican la filosofía de funcionamiento de los instrumentos] [para obtener la relación causa efecto (ley de respuesta) que lo identifica]</li> <li>• [Aplica] [los conocimientos adquiridos] [para resolver situaciones de mediciones no directas, esquemas combinados]</li> <li>• [Obtiene] [los resultados deseados según las consignas establecidas]</li> <li>• [Analiza] [los resultados obtenidos] [para determinar su factibilidad de aplicación, en función de la incertidumbre del mismo]</li> </ul>	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación	Individual, sumativa y formativa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Ejecuta] [la práctica de laboratorio correspondiente] [para afianzar y complementar los conocimientos adquiridos]</li> </ul>	Informe de Laboratorio	Informe de laboratorio	Grupal

**RA3 : [Emplea ]** [los distintos principios métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos y métodos específicos] [para la localización física correcta de la falla en cuestión][utilizando los métodos de medida e instrumental específico apropiados a cada caso o circunstancia, interpretando coherentemente sus resultados]

UT	Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de Evaluación
----	-------------------------	---------------------------	----------------------------	--------------------

9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Confecciona] [los esquemas topográficos que indican la filosofía de funcionamiento de los instrumentos] [para obtener la relación causa efecto (ley de respuesta) que lo identifica]</li> <li>• [Aplica] [los conocimientos adquiridos] [para resolver situaciones de mediciones no directas, esquemas combinados]</li> <li>• [Obtiene] [los resultados deseados según las consignas establecidas]</li> <li>• [Analiza] [los resultados obtenidos] [para determinar su factibilidad de aplicación, en función de la incertidumbre del mismo]</li> </ul>	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación	Individual, sumativa y formativa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Ejecuta] [la práctica de laboratorio correspondiente] [para afianzar y complementar los conocimientos adquiridos]</li> </ul>	Informe de Laboratorio	Informe de laboratorio	Grupal

**RA4 : [Aplica]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición de parámetros y variables, tales como flujo magnético, inducción, permeabilidad y pérdidas magnéticas.][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, e interpretando sus resultados]

UT	Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de Evaluación
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Confecciona] [los esquemas topográficos que indican la filosofía de funcionamiento de los instrumentos] [para obtener la relación causa efecto (ley de respuesta) que lo identifica]</li> <li>• [Aplica] [los conocimientos adquiridos] [para resolver situaciones de mediciones no directas, esquemas combinados]</li> <li>• [Obtiene] [los resultados deseados según las consignas establecidas]</li> <li>• [Analiza] [los resultados obtenidos] [para determinar su factibilidad de aplicación, en función de la incertidumbre del mismo]</li> </ul>	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación	Individual, sumativa y formativa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Ejecuta] [la práctica de laboratorio correspondiente] [para afianzar y complementar los conocimientos adquiridos]</li> </ul>	Informe de Laboratorio	Informe de laboratorio	Grupal

**RA5 : [Utiliza]** [los distintos principios, métodos y filosofías de funcionamiento de los instrumentos específicos] [para la medición y ensayo de parámetros y variables, tales como niveles de tensión]

transitorios, rigidez dieléctrica][utilizando los métodos de medida apropiados a cada caso o circunstancia, e interpretando sus resultados]				
UT	Criterios de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de Evaluación
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Confecciona] [los esquemas topográficos que indican la filosofía de funcionamiento de los instrumentos] [para obtener la relación causa efecto (ley de respuesta) que lo identifica]</li> <li>• [Aplica] [los conocimientos adquiridos] [para resolver situaciones de mediciones no directas, esquemas combinados]</li> <li>• [Obtiene] [los resultados deseados según las consignas establecidas]</li> <li>• [Analiza] [los resultados obtenidos] [para determinar su factibilidad de aplicación, en función de la incertidumbre del mismo]</li> </ul>	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación	Individual, sumativa y formativa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Ejecuta] [la práctica de laboratorio correspondiente] [para afianzar y complementar los conocimientos adquiridos]</li> </ul>	Informe de Laboratorio	Informe de laboratorio	Grupal

Para cada uno de los Objetivos de Conocimiento y Resultados de Aprendizaje establecidos, la asignatura utilizará como recurso de evaluación métodos objetivos como parciales e informes de laboratorio y subjetivos tales como desempeño y participación tanto en clase como en los trabajos en grupo de laboratorios.

A los efectos se fijan dos Exámenes Parciales durante el año lectivo, con sus correspondientes recuperatorios, los que se aplicarán al final de cada cuatrimestre luego de que se hayan cumplidos los OC establecidos, y que darán el dato para la calificación objetiva según los RA logrados. El/Los docentes incorporarán a esta calificación el componente subjetivo llegando de esta forma al resultado final.

#### **Condiciones de aprobación**

**Aprobación de Cursado;** Para ello es necesario y suficiente que los alumnos logren un resultado numérico superior a 4 (cuatro), en cada Parcial (y/o Recuperatorio) más los laboratorios involucrados en el período.

**Aprobación Directa de la Asignatura;** Para este caso se establecen dos casos posibles.

Caso 1; Cuando el resultado obtenido en los Parciales se encuentre entre 6 (seis) y 8 (ocho), será necesario un examen adicional integrador para obtener la Aprobación de la Asignatura.

Caso 2; Cuando el resultado obtenido en los Parciales se encuentre entre 8 (ocho) y 10 (diez), la aprobación será Directa, habiendo Promocionado la Asignatura.

#### **9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes**

Docentes <b>BL.-</b> Bournod Luciano <b>MA-</b> Martinez Alfonso				
Clase	Docente	Descripción del Tema	Horas de clase	Horas fuera de clase
Clase 1	<b>BL-MA</b>	Presentación de Catedra. Introducción, Régimen de Cursado. Condiciones de Aprobación, Programa Analítico. Forma y desarrollo de las clases, uso del aula Virtual y Grupo Wasap. EVALUACION DIAGNOSTICA.	<b>4,5</b>	<b>0</b>
Clase 2	<b>BL-MA</b>	Teoría de Errores. Error Relativo/Absoluto Medir/Medición/Exactitud/Precisión/Sensibilidad Acarreo de Errores Formación de Comisiones de Trabajo. Instructivo de Practicas	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 3	<b>BL</b>	Instrumento de Bobina Móvil. Ley de respuesta Cupla motora, antagónica, Inercial, fricción.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 4	<b>BL</b>	Instrumento elemental. I0/Ri. Medición de tensiones y corrientes en varios alcances. Elementos comunes a instrumentos de distintas familias.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 5	<b>BL</b>	Medición de Resistencias con VI, Óhmetro serie/Paralelo Instrumento de Hierro móvil, principio de funcionamiento. Ley de respuesta	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 6	<b>BL-MA</b>	Medición de resistencias con puentes. Wheatstone, Kelvin Bajas resistencias. Medición de Impedancias Medición de L y C.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 7	<b>BL</b>	Instrumentos Electrodinámicos. Ley de respuesta. Watímetro. Medición de Potencia en Continua. Medición de Potencia en monofásica y trifásica.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 8	<b>MA</b>	<b>Desarrollo Practica Instrumentación. Practica 01</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 9	<b>BL</b>	Medición de Fase/Secuencia. Medición de Factor de Potencia. Medición de Potencia trifásica continuación.	<b>4,5</b>	<b>0,5</b>
Clase 10	<b>MA</b>	<b>Desarrollo de Práctica Parámetros y Puentes. Practica 02</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 11	<b>MA</b>	<b>Desarrollo de Practica de Potencia. Practica 03</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 12	<b>BL</b>	Medidor de Energía. Principios. Medición de Energía Diagrama Físico, Fasorial.	<b>4,5</b>	<b>0,5</b>
Clase 13	<b>MA</b>	<b>Desarrollo de Practica Energía. Practica 04</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 14	<b>MA</b>	<b>PRESENTACION Y EVALUACION DE INFORMES DE LABORATORIO</b>	<b>4,5</b>	
Clase 15	<b>BL</b>	PRIMER EXAMEN PARCIAL	4,5	
Clase 16	<b>BL</b>	RECUPERATORIO PRIMER EXAMEN PARCIAL	4,5	
		<b>FIN PRIMER CUATRIMESTRE</b>		
Clase 17	<b>BL</b>	Transformadores de Medida. Desarrollo. Transformador de Corriente.	<b>4,5</b>	<b>1</b>

		Transformador de Tensión.		
Clase 18	<b>BL</b>	Ensayo y Localización de Fallas en Cables de Energía. Métodos tradicionales. Métodos modernos.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 19	<b>BL</b>	Métodos de Pre localización. Métodos de Post localización. Tareas Auxiliares.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 20	<b>BL-MA</b>	Mediciones de Puesta a tierra. Sistemas de Puesta a tierra. Generalidades. Puesta a tierra de Protección y Servicio.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 21	<b>BL</b>	Telurómetros. Mediciones de Resistividad de suelo.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 22	<b>MA</b>	<b>Practica de Localización de Fallas. Practica 05</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 23	<b>MA</b>	<b>Practica de Puesta a Tierra. Practica 06.</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 24	<b>BL</b>	Mediciones Magnéticas. Introducción, desarrollo de mediciones. Mediciones en Continua.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 25	<b>BL</b>	Mediciones Magnéticas. Instrumentos y esquemas de medición en Alterna.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 26	<b>MA</b>	<b>Practica de Medidas Magnéticas. Practica 08.</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 27	<b>BL</b>	Mediciones en Alta Tensión. Introducción Conceptos. Sistemas de Medida Ensayo de Aceites Aislantes.	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 28	<b>AM</b>	<b>Practica de Alta Tensión. Practica 07</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 29	<b>BL-AM</b>	Medición de Magnitudes No eléctricas. Transductores. Sistemas de Medida	<b>4,5</b>	<b>1</b>
Clase 30	<b>BL-AM</b>	Principio de Instrumentos Digitales y Osciloscopio	<b>4,5</b>	<b>2</b>
Clase 31	<b>BL-AM</b>	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL E INFORMES DE LABORATORIO	<b>4,5</b>	
Clase 32	<b>BL</b>	RECUPERATORIO SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	<b>4,5</b>	
		<b>FIN SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>		

## 10. Recursos necesarios

Recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura.

- Espacios Físicos; aula, laboratorio y equipamiento informático.
- Recursos tecnológicos de apoyo; proyector multimedia, equipo de sonido, aula híbrida

## 11. Función Docencia

### 11.1 Reuniones de asignatura y área

Reuniones de cátedra y área. .- Una reunión de área previo al inicio de clases .- Una reunión de cátedra previo al inicio de cada cuatrimestre .- Una reunión de cátedra al final de cada cuatrimestre. .- Una reunión de área al final de clases.
<b>11.2 Orientación de las y los estudiantes</b>
No se desarrollarán actividades de trabajo de campo, visitas y/o pasantías previstas en el desarrollo de la asignatura.
<b>11.3. Atención de las y los estudiantes</b>
Actividades de atención y orientación de las y los estudiantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades no cumplidas. Cuando por razones imposibles de prever, alguna temática no se desarrolle en su totalidad, o cuando alguna ejercitación demande más tiempo del disponible para las clases presenciales, la cátedra coordinará reuniones de ZOOM, fuera de horario de clases a fin de satisfacer la situación.</li> <li>• Actividades previas a la clase que deben realizar los estudiantes. Se sugiere el repaso previo a las clases presenciales del tema que se está tratando.</li> <li>• Actividades posteriores a la clase que deben realizar los estudiantes, en horario no presencial. Repaso y ejercitación de los temas vistos. Elaboración de informes de Laboratorio cuando correspondiere.</li> </ul>

<b>12. Proyecto de Investigación en el que participa (si corresponde). NO CORRESPONDE</b>
<b>Nombre del Proyecto:</b> Evaluación de sistemas CHP, que integran electricidad y calor para uso residencial y comercial en la Provincia de Buenos Aires
<b>Grupo de Investigación:</b> GESE
<b>Director:</b> Dr. Adrián Gonnet
<b>Tipo de proyecto:</b> Optimización energética
<b>Fecha de Inicio:</b> 01/01/2020 <b>Fecha de Finalización:</b> 31/12/2021

<b>12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra. NO CORRESPONDE</b>
Se trabajó en la medición de los diferentes parámetros físicos y eléctricos para la determinación de la eficiencia del sistema y ahorro de energía primaria, y poder compararlos con el abastecimiento tradicional. En forma paralela, se realizaron simulaciones de la operación de sistemas mCHP mediante el programa de cálculo Homer Pro®. El consumo anual de electricidad y el consumo térmico anual para calefacción y agua caliente. Ambos se corresponden con los perfiles de consumo de una vivienda tipo de 130 m <sup>2</sup> de superficie, ubicada en la región central de la Argentina

<b>13. Información Complementaria función Investigación y Extensión NO CORRESPONDE</b>
--

<b>13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra</b>
--

---
-----

<b>13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra NO CORRESPONDE</b>
---

---
-----

<b>13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes</b>
--

---
-----

<b>14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)</b>
--

<p>En la asignatura se enseña a medir con precisión la energía, tensión, corriente, potencia y eficiencia en sistemas eléctricos, por lo que se permite detectar pérdidas y mejorar el rendimiento energético, lo que es esencial para hacer más eficiente el consumo de energía, especialmente si proviene de fuentes renovables y no renovables. Cumple un rol clave para el monitoreo de instalaciones de generación y distribución de energía renovables, asegurando su buen funcionamiento.</p>
--

<p>Se busca formar ingenieros con competencias técnicas sólidas en medición y análisis, habilidades claves para el desarrollo sostenible, a su vez se busca que al final de curso el alumno desarrolle el pensamiento crítico, la precisión y el enfoque técnico y científico.</p>
--