



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

1/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: *INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS*

Materia

Num.

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS
(anual)

PRACTICAS
(anual)

Ing. Carlos Oscar Domínguez
Ing. Marcelo Anton

Por semana

total

Por semana

total

PROFESOR AUXILIAR

4

128

2

64

Ing. Luciano Bournod

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

APROBADAS

CURSADAS

Análisis Matemático I – Álgebra y Geometría
Análisis – Ingeniería y Sociedad – Sistemas de
Representación – Física I – Integración Eléctrica I

Probabilidad y Estadística – Electrotecnia I
Integración Eléctrica II

APROBADAS PARA RENDIR

Probabilidad y Estadística – Electrotecnia I – Integración Eléctrica II

Descripción del Eje Temático:

Es impensable el ejercicio de la Ingeniería, sin el conocimiento de Instrumentos y técnicas de medida. Ya sea para, Proyectar, Calcular, Construir, Evaluar o Diagnosticar, es menester el uso de mediciones o instrumentos., antes o después.

OBJETIVOS:

Al finalizar el curso el alumno deberá poder definir sistema de unidades de magnitudes eléctricas y magnéticas .Aplicar teoría de errores. Describir y analizar constitución, funciones y empleo de Instrumentos eléctricos indicadores, registradores y contadores. Podrá seleccionar instrumentos adecuados para cada uso y medición.

PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

- 1.- Medición y metrología.
- 2.- Instrumentos analógicos.
- 3.- Instrumentos indicadores y registradores.
- 4.- Métodos de cero.
- 5.- Transformadores de medida.
- 6.- Medición de parámetros básicos.
- 7.- Medición de resistencia de tomas de tierra y resistividad.
- 8.- medición de potencia y energía.
- 9.- Ensayo y localización de fallas en cables.
- 10.- Mediciones de alta tensión.
- 11.- Mediciones magnéticas.
- 12.- Medición eléctrica de magnitudes no eléctricas.

VIGENCIA
AÑOS

2019

2020

2021

2022

2023

2024



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

2/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: ***INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS***

Materia

Num.

Unidad temática:

CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALITICO

Horas desarrolladas

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | <p>MEDICIÓN Y METROLOGIA
Concepto de medición, concepto de magnitud. Mediciones Absolutas, y Relativas .Sistema de Unidades. Concepto sobre patrones de Medida. Errores, Clasificación, Cotas Límites. Análisis Estadístico. Propagación. Consideraciones Generales sobre Normas y Procedimientos de Medición. Consideraciones Generales para evaluar resultados de mediciones eléctricas.</p> | |
| 2 | <p>INSTRUMENTOS ANALÓGICOS
Ley de respuesta y distribución de escala. Exactitud. Precisión. Sensibilidad. Escalas, Índices, Tipos de suspensión. Alcances. Clase. Clasificación según el principio de funcionamiento. Generalidades de voltímetro, amperímetros, Vatímetros. Elementos comunes.</p> | |
| 3 | <p>INSTRUMENTOS INDICADORES Y REGISTRADORES.
Instrumento de bobina movil, hierro movil, electrodinamico y de bobinas cruzadas. Principio de funcionamiento, cupla motora, amortiguamiento, frenado e inercia. Ecuación de equilibrio estático y dinamico. Determinación de la relacion causa efecto. Errores. Instrumentos digitales. Principio de funcionamiento. Sistemas de representación. Voltímetros digitales de simple y doblr rampa. Errores.</p> | |
| 4 | <p>MEDICIÓN DE PARÁMETROS BASICOS.
Medición de resistencias, por tensión y corriente. Comparación de tensiones o corrientes. Óhmetros. Principio de funcionamiento. Serie. Paralelo. Medición de resistencia de aislación. Megóhmetros. Principio de funcionamiento. Bobinas cruzadas. Capacitores e inductores con pérdidas. Factor de pérdidas. Modelos equivalentes.</p> | |
| 5 | <p>MÉTODOS DE CERO.
Conceptos básicos y fundamentos de las determinaciones por cero. Principio del potenciómetro de corriente continua. Principios teóricos de funcionamiento. Puentes de Weatstone y Kelvin. Funcionamiento de puentes de corriente alterna. Ecuaciones de equilibrio. Sensibilidad. puentes para la medición de l/c/m</p> | |
| 6 | <p>TRANSFORMADORES DE MEDIDA.
Consideraciones generales sobre transformadores de medida. Transformador de corriente. Régimenes de corriente de red. Régimen normal. Sobre intensidad. Concepto sobre transformador de Protección Teoría de funcionamiento del TI. Relaciones de corriente y de fase. Características constructivas. Características de uso y parámetros metrológicos. Clasificación. Transformador de Tensión. Régimenes de tensión de red. Teoría de funcionamiento. Relaciones de tensión y fase. Características constructivas y de uso. Parámetros metrológicos.</p> | |

VIGENCIA AÑOS

~~2019~~

2020

2021

2022

2023

2024



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

3/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS

Materia

Num.

7	<p>MEDICIÓN DE POTENCIA Y ENERGIA Mediciones de Potencia en sistemas monofásicos, conexiones, errores sistemáticos y accidentales. Sistemas polifásicos. Teorema de Blondel, corolario de Aaron. Neutro artificial. Factor de potencia trifásico. Sistemas trifásico simétricos y asimétricos, equilibrados y desequilibrados. Vatímetros para sistemas trifásicos. Cosfímetros para sistemas trifásicos. Mediciones de Energía. Contadores monofásicos y trifásicos de inducción para energía activa y reactiva. Algebra de gobierno, diagrama fasorial, características constructivas. Parámetros metrológicos. Exactitud. Normas. Calibraciones, contrastes y ensayos.</p>	
8	<p>MEDICIONES RESISTENCIA DE TOMAS DE TIERRA Y RESISTIVIDAD DE SUELO. Conceptos básicos sobre la finalidad de las conexiones a tierra. Tipos de puesta a tierra, electrodos, distribución de potenciales. Resistencia de las tomas de tierra, componentes. Procedimientos y metodologías de medición de puestas a tierra. Caída de tensión. Telurohmetros. Conceptos de resistividad de suelo, métodos de medición. Wenner.</p>	
9	<p>ENSAYOS Y LOCALIZACION DE FALLAS EN CABLES Conceptos de cables de energía, tipos y disposiciones constructivas. Ensayos periódicos de tensión aplicada. Causas tipos y diagnóstico de fallas. Métodos convencionales de localización de fallas. Puentes, caída de tensión, resistencia y capacitancia. Métodos modernos de localización. Pre localización, reflectometría y oscilación libre. Pos localización, audiofrecuencia y ondas de choque. Operaciones auxiliares, incineración, seguimiento de trazas, determinación de profundidad.</p>	
10	<p>MEDICIONES MAGNETICAS Concepto sobre curva de primera imanación y de conmutación, ciclo de histéresis estático y dinámico, permeabilidad normal e incremental, pérdidas magnéticas. Muestras y dispositivos para ensayos magnéticos. Medición de inducción. Bobinas de prueba, sondas Hall, magnetorresistencia. Magnetómetros y Permeámetros. Mediciones de Flujo. Mediciones de Pérdidas. Procedimiento de separación de Pérdidas.</p>	
11	<p>MEDICIONES EN ALTA TENSION Generación de altas tensiones alternas y continuas para ensayos. Equipos de una y varias etapas. Generación de Impulsos. Finalidad. Ondas Normalizadas. Medición de Altas Tensiones Alternas y continuas. Voltímetro de Alta Tensión, divisores de tensión, explosor a esferas. Ensayos dieléctricos. Normas. Determinación de Rigidez dieléctrica, constante y resistividades. Puente de Schering. Aceites Aislantes.</p>	

VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024
---------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

4/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: *INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS*

Materia

Num.

12

MEDICIÓN ELÉCTRICA DE MAG. NO ELECTRICAS.

Concepto de medición eléctrica de magnitudes no eléctricas. Transductores o sensores, resistivos, inductivos, capacitivos, electrodinámicos, piezoeléctricos, magnéticos, fotoeléctricos, termoeléctricos, acústicos, etc. Descripción física, principio de funcionamiento. Aplicaciones típicas a medición de desplazamiento, velocidad, presión deformaciones, caudales, niveles, temperaturas. Etc.

PRACTICAS DE LABORATORIO.

01.- INSTRUMENTACION

Conocimiento y manejo de elementos de Laboratorio. Regulación de corriente en circuitos. Medida de resistencia en c.c. y c.a. con voltímetro y amperímetro. Contraste de instrumentos por comparación. Ilustración y selección de Instrumentos Analógicos y digitales.

02.- PARAMETROS Y PUENTES.

Puente de Wheatstone en CC. Puente de Thompson. Medida de capacidad con puente e instrumentos .Medida de Inductancias, ídem.

03.-POTENCIA.

Medición de Potencia con carga Fantasma. Potencia Trifásica, método de AARON. Potencia con transformadores de medida.

04.- ENERGIA.

Calibración y ajuste de medidor monofásico de Energía. Contraste de medidor de Inducción. Conexión y Medición en Trifásica.

05.- PUESTA A TIERRA

Medición de Resistencia de puesta a Tierra. Medición de Resistividad de suelo. Curvas de distribución de Potencial.

06.- CABLES

Identificación de cables de Energía.

07.- ALTA TENSION

Ensayo de Rigidez dieléctrica de Aceites aislantes.

08.- MAGNETICAS.

Separación de Pérdidas por frecuencia. Lazo dinámico de Histéresis.

VIGENCIA
AÑOS

~~2019~~

2020

2021

2022

2023

2024



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

5/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: *INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS*

Materia

Num.

METODOLOGÍA UTILIZADA

CLASES TEÓRICAS SOBRE PIZARRON, DEMOSTRACION PRACTICA Y EJEMPLIFICATIVA EN LABORATORIO. EJECUCION DE PRACTICAS DE LABORATORIO.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El alumno deberá rendir dos exámenes Parciales sobre prácticas de laboratorio al final de cada cuatrimestre, y presentar los respectivos informes de laboratorio.

Si la nota de ambos Parciales es mayor o igual a 6 (seis) queda habilitado para aprobación directa y deberá rendir un examen teórico integrador en fecha a coordinar antes del inicio de las mesas de examen regulares.

Si la nota está comprendida entre 4 (cuatro) y 6 (seis), se considerará aprobado pero no para aprobación directa sino para régimen convencional.

Si la nota es inferior a 4 (cuatro) deberá rendir recuperatorio

Régimen de Aprobación, según Ordenanza 1549.

PRÁCTICAS EN GABINETE:

NO SE REALIZAN.

PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO y/o TALLER:

SEGÚN ADJUNTA

VIAJES DE ESTUDIOS O VISITAS A REALIZAR COMO PARTE INTEGRANTE DE LA FORMACIÓN IMPARTIDA: Realizar un detalle y horas utilizadas

NO SE REALIZAN

VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024
---------------	-----------------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

6/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: *INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS*

Materia

Num.

BIBLIOGRAFÍA: *Destacar la edición, editorial y autor*

SABATO Mediciones Eléctricas. Editorial Alsina.
 SENA Unidades de las Magnitudes Físicas. Editorial MIR:
 CERNUSCHI Y GRECCO Teoría de Errores en Mediciones. Editorial EUDEBA
 STOCKL & WINTERLING Técnica de las Mediciones Eléctricas. Editorial LABOR.
 KARCZ Fundamentos de Metrología Eléctrica. Editorial MARCOMBO.
 GOLDING & WIDDIS .Electrical Measurements. Editorial PITMAN.
 SIEMENS. Técnica de las Medidas Eléctricas. Editorial DOSSAT.
 GREGORY An introduction to electrical instrumentation. Editorial MAC MILLAN.
 HARRIS Electrical Measurement. Editorial JOHN WILLEY.
 STOUT & EVERIT Basic electrical measurement. Editorial HALL:
 PACKMANN Mediciones Eléctricas. Editorial ARBO:
 KINNARD Medidas Eléctricas y sus aplicaciones. Editorial ARBO.
 HOLMAN Métodos experimentales para Ingenieros. Editorial MC Graw Hill.
 BREANT Medidas Eléctricas. Editorial AGUILAR.
 FRANK Análisis de Medidas Eléctricas. Editorial Mc GRAW HILL.
 BARBAGELATA Y REGOLIOSI. Misure Electricce. Editorial TAMBURINI
 SPINADEL. Circuitos Eléctricos y Magnéticos. Editorial NUEVA Librería
 SALAZAR. Ingeniería Eléctrica Experimental. Editorial MARCOMBO
 RAS. Transformadores de Potencia, medida y protección.- Editorial MARCOMBO
 CHERNOBROVOV. Protective relaying. Editorial MIR
 MOLLINGER. Funcionamiento de los Contadores de Electricidad. Editorial LABOR
 BEERENS. Aparatos y Métodos de Medida. Editorial LABOR
 BOUWENS Y OTROS. Digital instrument course. Editorial PHILIPS.
 PRENSKY. Curso superior de instrumental electrónico. Editorial GLEM.
 MORENO LEON. Sistemas de aterramento. Editorial ERICO.
 ARCIONI. Puesta a tierra de sistemas eléctricos. Editorial AEA
 GLEG Y LORD. Modern cable faults location. Editorial IEE
 IBEAS. Pruebas de tensión y localización de fallas. Editorial DEBA
 BOSSI Y COPPI. Misure Eletriche. Editorial HOEPLI.
 ROTH. Técnica de las Altas tensiones. Editorial LABOR.
 LAPINE. Ensayo de transformadores. Editorial TECNOS.
 FREDIANI Y RIUBROGENT. Ensayos de Impulsos. Editorial TECNOS.
 KARCZ. Electrometría de materiales magnéticos. Editorial AEA
 FOUILLE. Electrotecnia para Ingenieros. Editorial AGUILAR
 ALEGRE BUEY Y OTROS. Transductores y medidores electrónicos. Editorial MARCOMBO.

VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024
---------------	-----------------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

7/8

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE: *INSTRUMENTOS Y MEDICIONES ELÉCTRICAS*

Materia

Num.

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2019	Ing. Carlos Oscar Domínguez Ing. Marcelo Anton		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024
---------------	------	------	------	------	------	------

ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

8/8

TRABAJO PRACTICO N°	TEMA:	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:	LABORATORIO:	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO

VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024
------------------	-----------------	------	------	------	------	------